

ЭКОНОМИКА

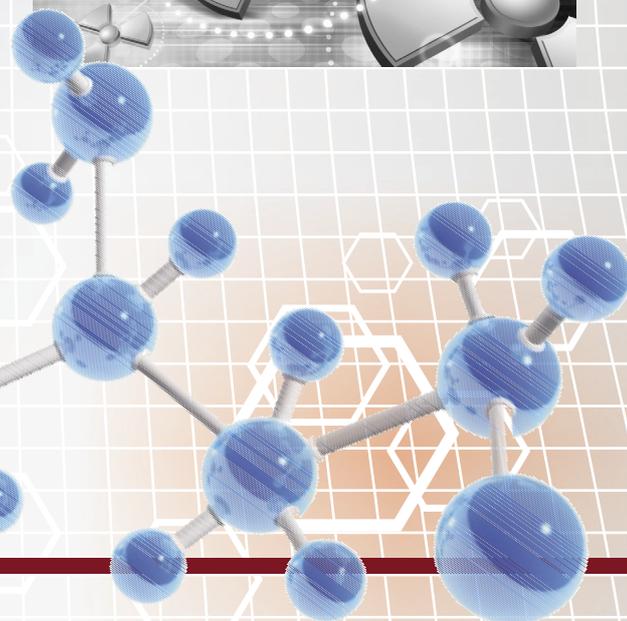
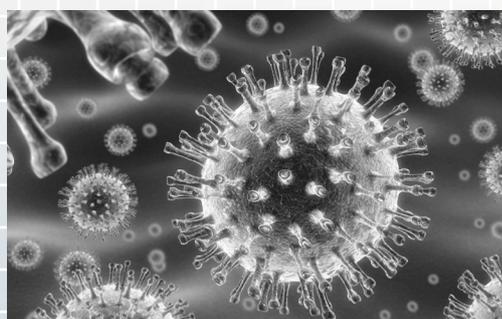
НАУКИ



№3-4
2022
Т.8

Научно-практический журнал

THE ECONOMICS OF SCIENCE



ISSN 2410-132X



9 772410 132008 >

Журнал «Экономика науки» включен в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

Журнал «Экономика науки» включен в репозиторий открытого доступа «КиберЛенинка», который экспортирует свои данные в открытые международные репозитории научной информации такие, как Google Scholar, OCLC WorldCat, ROAR, BASE, OpenDOA, RePEc, Соционет и др.

Главный редактор

- *Куракова Наталия Глебовна*, директор Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС, доктор биологических наук (Москва, Россия)

Заместитель главного редактора

- *Зинов Владимир Глебович*, заместитель директора Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС, доктор экономических наук, кандидат технических наук (Москва, Россия)

Выпускающий редактор

- *Ерёмченко Ольга Андреевна*, старший научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС (Москва, Россия)

Редакционный совет

- *Волков Андрей Тимофеевич*, заведующий кафедрой управления инновациями ГУУ, доктор экономических наук, профессор (Москва, Россия)
- *Глухов Виктор Алексеевич*, руководитель Фундаментальной библиотеки, зам. директора по научной работе ИНИОН РАН, кандидат технических наук (Москва, Россия)
- *Кузнецов Александр Юрьевич*, исполнительный директор Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) (Москва, Россия)
- *Рыбина Наталия Алексеевна*, патентный поверенный, член Совета Межрегиональной общественной организации содействия деятельности патентных поверенных «Палата патентных поверенных» (Москва, Россия)
- *Стародубов Владимир Иванович*, член Президиума РАН, академик-секретарь Отделения медицинских наук РАН, член Бюро Научного совета РАН по проблемам защиты и развития конкуренции, доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)
- *Тойвонен Николай Рудольфович*, проректор по стратегическому развитию СПбГЭУ, кандидат физико-математических наук, доцент (Санкт-Петербург, Россия)

Editor-in-chief

- *Natalia G. Kurakova*, Director, Chief Researcher, Center for Scientific and Technical Expertise, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)

Deputy chief editor

- *Vladimir G. Zinov*, Chief Researcher, Center for Scientific and Technical Expertise, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)

Executive editor

- *Olga A. Eremchenko*, Senior Researcher, Center for Scientific and Technical Expertise, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)

Editorial Council

- *Andrey T. Volkov*, Head of the Department of Innovation Management, State University of Management, Professor (Moscow, Russia)
- *Viktor A. Gluhov*, Head of the Main Library, Deputy Director of Scientific Work, Institute of scientific information on social sciences RAS (Moscow, Russia)
- *Alexander Yu. Kuznetsov*, Executive Director, Nonprofit Partnership «National electronic-informational consortium» (Moscow, Russia)
- *Natalia A. Rybina*, Patent Counsel, Member of the Council of the Interregional Public Organization for the Support of Patent Counsels «Chamber of Patent Counsels» (Moscow, Russia)
- *Vladimir I. Starodubov*, Member of the Presidium of the Russian Academy of Sciences, Academician-Secretary of the Department of Medical Sciences of RAS, Member of the Bureau of the Scientific Council of RAS on the Problems of Protection and Development of Competition (Moscow, Russia)
- *Nikolai R. Toivonen*, Assistant professor, Vice-Rector for Strategic Development, St. Petersburg State University of Economics (UNECON) (Saint Petersburg, Russia)

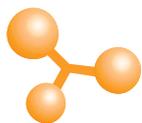


Редакционная коллегия

- **Dr. Mario Coccia**, директор по исследованиям Национального исследовательского совета Италии, Колледжа Карло Альберто (Moncalieri-Torino, Италия)
- **Dr. Massimiliano Ferrara**, PhD, профессор, факультет права, экономики и гуманитарных наук, Медитерранский университет Реджо-ди-Калабрия (Реджо-Калабрия, Италия)
- **Dr. Noela Invernizzi**, PhD, адъюнкт-профессор, Школа образования и аспирантуры по государственной политике, Федеральный университет Параны (Куритиба, Бразилия)
- **Michele Meoli**, PhD, доцент, Университет Бергамо, Департамент менеджмента, информации и производственной инженерии (Бергамо, Италия)
- **Branco Ponomarev**, PhD, адъюнкт-профессор, Департамент государственного управления, Техасский университет в Сан-Антонио (Сан-Антонио, Техас, США)
- **Adriana Zait**, PhD, профессор, руководитель Докторской школы экономики и делового администрирования, Университет Александру Иоан Куза (Яссы, Румыния)
- **Клячко Татьяна Львовна**, директор Центра экономики непрерывного образования РАНХиГС, доктор экономических наук (Москва, Россия)
- **Мау Владимир Александрович**, ректор РАНХиГС, доктор экономических наук, профессор, заслуженный экономист Российской Федерации (Москва, Россия)
- **Петров Андрей Николаевич**, генеральный директор ФГБНУ «Дирекция научно-технических программ» Минобрнауки РФ, кандидат химических наук (Москва, Россия)
- **Сидорова Александра Александровна**, доцент кафедры теории и методологии государственного и муниципального управления ФГУ МГУ имени М.В. Ломоносова, кандидат экономических наук (Москва, Россия)
- **Цветкова Лилия Анатольевна**, ведущий научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС, кандидат биологических наук (Москва, Россия)
- **Шейман Игорь Михайлович**, профессор НИУ ВШЭ, доктор экономических наук, заслуженный экономист Российской Федерации (Москва, Россия)

Editorial board

- **Dr. Mario Coccia**, Research Director, National Research Council of Italy, Collegio Carlo Alberto (Moncalieri-Torino, Italy)
- **Dr. Massimiliano Ferrara**, PhD, Full Professor, University Mediterranea of Reggio Calabria, Department of Law, Economics and Human Sciences (Reggio Calabria, Italy)
- **Dr. Noela Invernizzi**, PhD, Associate Professor, Education School and Public Policy Graduate Program, Federal University of Parana (Curitiba, Brazil)
- **Michele Meoli**, PhD, Associate Professor, University of Bergamo, Department of Management, Information and Production Engineering (Bergamo, Italy)
- **Branco L. Ponomarev**, PhD, Associate Professor, Department of Public Administration, The University of Texas at San Antonio (San Antonio, USA)
- **Adriana Zait**, Professor, PhD, Head of Doctoral School of Economics and Business Administration, University Alexandru Ioan Cuza (Iasi, Romania)
- **Tat'jana L. Kliachko**, Director, Center of Economy Continuing Education, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)
- **Vladimir A. Mau**, Professor, Honored Economist of the Russian Federation, Principal of The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)
- **Andrey N. Petrov**, General Director, Directorate of State Scientific and Technical Programme (Moscow, Russia)
- **Aleksandra A. Sidorova**, Associate Professor of the Department of Theory and Methodology of State and Municipal Administration, Moscow State University (Moscow, Russia)
- **Liliya A. Tsvetkova**, Leading Researcher, Center for Scientific and Technical Expertise, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russia)
- **Igor M. Sheiman**, Professor, Honored Economist of the Russian Federation, National Research University Higher School of Economics (Moscow, Russia)



Т. 8
№3-4
2022

ВОПРОСЫ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Зинов В.Г., Федоров И.С.

**Трансфер технологий из академического в реальный
сектор экономики: барьеры и возможные решения**

156-173

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Ерёмченко О.А., Куракова Н.Г.

**Трансфер технологий в зарубежных вузах на примере
Лёвенского католического университета**

174-185

ЭКОНОМИКА НАУКИ

Сотникова М.В., Белкин Ю.Д., Сотникова О.И., Казакова М.А.

**Закупка научного оборудования из средств грантов
для центров коллективного пользования и уникальных
научных установок**

186-201

ТРЕНДЫ

Канев А.А., Кураков Ф.А., Черченко О.В., Цветкова Л.А.

**Развитие регенеративной медицины в России и в мире:
исследователи-лидеры и технологические драйверы**

202-219

КАДРОВЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Разумова Ю.В., Трапезникова Е.М.

**Теоретико-методические положения управления
качеством профессиональной деятельности
профессорско-преподавательского состава высших
учебных заведений**

220-237

Римская О.Н., Науменко С.Н.

**Стимулирование труда научных работников отраслевого
научно-исследовательского института**

238-254

ЭКСПЕРТИЗА

Комаров А.В., Фелль Е.И., Матвеев Д.А.

**Фреймворк TPRA для комплексной оценки состояния
научно-технологических проектов**

255-267

ФАКТОРЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Анохов И.В.

**Проактивная технологическая политика
и перспективы импортозамещения:
роль испытательных центров**

268-277

ПРИНЦИПЫ, МЕТОДЫ И ИНДИКАТОРЫ ОЦЕНКИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Бородик К.А., Вьюнов С.С., Марцынковский С.С.

**Российские научные журналы: текущее состояние
и перспективы развития**

278-288



Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия как средство массовой информации.

Товарный знак и название являются исключительной собственностью учредителя.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации. Материалы рецензируются редакционной коллегией.

Мнение редакции может не совпадать с мнением автора. Перепечатка текстов без разрешения журнала «Экономика науки» запрещена. При цитировании материалов ссылка на журнал обязательна.

Учредитель — Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

Адрес учредителя:

119571, г. Москва,
проспект Вернадского, 82,
9-й корпус, офис 1902

Адрес редакции:

127254, г. Москва,
ул. Добролюбова, д. 11

Обратная связь:

Телефон: +7 (495) 618-07-92
E-mail: idmz@mednet.ru
Web: <http://ecna.edupub.ru>

Главный редактор:

Н.Г.Курякова, idmz@mednet.ru

Автор дизайн-макета:

Я.Ареев, slavaageev@rambler.ru

Компьютерная верстка и дизайн:

ООО «Допечатные технологии»

Администратор сайта:

НП «НЭИКОН», isupport@neicon.ru

Отпечатано в типографии РАНХиГС
119571, Москва, пр-т Вернадского, 82

Дата выхода в свет 10.11.2022 г.
Общий тираж 1000 экз.
Первый завод 20 экз. Цена свободная

© Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

**QUESTIONS OF COMMERCIALIZING
THE RESULTS OF SCIENTIFIC ACTIVITY**

Zinov V.G., Fedorov I.S.

**Technology Transfer from Academic
to The Real Sector of The Economy:
Barriers and Possible Solutions**

156-173

FOREIGN EXPERIENCE

Yeremchenko O.A., Kurakova N.G.

**Technology Transfer in Foreign Higher
Education Institutions: The Example
of Catholic University of Leuven**

174-185

ECONOMICS OF SCIENCE

Sotnikova M.V., Belkin Y.D., Sotnikova O.I., Kazakova M.A.

**Procurement of Scientific Equipment from Grant
Funds on Material and Technical Infrastructure**

186-201

MAINSTREAM

Kanev A.A., Kurakov F.A., Cherchenko O.V., Tsvetkova L.A.

**The Development of Regenerative Medicine
in Russia and in the World: Leading Researchers
and Technological Drivers**

202-219

POTENTIAL OF THE PERSONNEL

Razumova Y.V., Trapeznikova E.M.

**Theoretical and Methodological Provisions of Quality
Management of Professional Activity of The
Teaching Staff of Higher Educational Institutions**

220-237

Rimskaya O.N., Naumenko S.N.

**Work Incentives for Sectoral Research Institute
Researchers**

238-254

EXPERTISE

Komarov A.V., Fell E.I., Matveev D.F.

**Framework TPRA for Comprehensive Assessment
of R&D Projects**

255-267

**FACTORS OF TECHNOLOGICAL
DEVELOPMENT**

Anokhov I.V.

**Proactive Technological Policy and Import Substitu-
tion Perspectives: The Role of Testing Centers**

268-277

**PRINCIPALS, METHODS AND INDICATORS
OF SCIENTIFIC ACTIVITY EVALUATION**

Borodik K.A., Vyunov S.S., Martcyukovsky S.S.

**Russian Scientific Journals: Current State
and Development Prospects**

278-288

В.Г. ЗИНОВ,

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Москва, Российская Федерация; e-mail: zinov-v@yandex.ru)

И.С. ФЕДОРОВ,

Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова Министерства здравоохранения РФ; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Москва, Российская Федерация; e-mail: is_fedorov@oparina4.ru)

ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГИЙ ИЗ АКАДЕМИЧЕСКОГО В РЕАЛЬНЫЙ СЕКТОР ЭКОНОМИКИ: БАРЬЕРЫ И ВОЗМОЖНЫЕ РЕШЕНИЯ

УДК: 330.341

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-156-173>

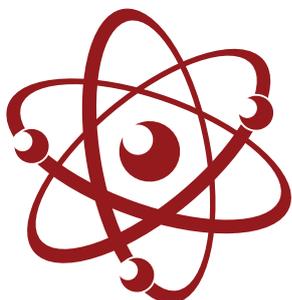
Аннотация: Рассмотрены возможные решения ключевой проблемы, сдерживающей развитие многопланового и долгосрочного сотрудничества вузов и НИИ с индустриальными партнерами в связи с перспективами развития Центров трансфера технологий, получивших в 2021 г. гранты Минобрнауки России. Выделены основные противоречия, системные проблемы и механизмы построения взаимодействия между академическим и промышленным секторами экономики. Проанализирована зарубежная и российская практика построения сотрудничества, вопросы доверия и взаимопонимания, возможности снятия барьеров маркетинга и качества, создания сетевой структуры управления трансфера. Показана принципиально новая перспектива государственной поддержки трансфера результатов исследования и разработок, которую открывает постановление Правительства РФ от 17.03.2022 г. № 392. Впервые создана модель взаимодействия между корпорациями и технологическими компаниями, реализующими проекты с участием вузов и НИИ, направленные на доработку и создание продукции под гарантии крупных заказчиков.

Ключевые слова: центр трансфера технологий, научно-образовательные организации, индустриальные партнеры, результаты НИОКР, коммерциализация

Благодарность: Исследование выполнено в рамках государственного задания РАНХиГС при Президенте РФ.

Для цитирования: Зинов В.Г., Федоров И.С. Трансфер технологий из академического в реальный сектор экономики: барьеры и возможные решения. *Экономика науки*. 2022; 8(3-4):156-173.

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-156-173>



ВВЕДЕНИЕ

В 2021 г. Минобрнауки России в рамках реализации федерального проекта «Развитие масштабных научных и научно-технологических проектов по приоритетным исследовательским направлениям» национального проекта «Наука и университеты» [1] был проведен конкурс на предоставление из федерального бюджета грантов в форме субсидий на оказание государственной поддержки научно-образовательным организациям (НОО) для создания и развития центров трансфера технологий. Важность поставленной задачи связана с тем, что лишь 5% разработок государственного сектора науки доходят до внедрения в хозяйственный оборот предприятий реального сектора экономики [2].

Практика учреждения ЦТТ в российских университетах началась в 2003–2005 гг., когда государством было поддержано создание более 40 ЦТТ, число которых за последующие годы увеличилось до

118 базовых организаций, функционирующих в 49 субъектах Российской Федерации [3]. Однако отдельные примеры успешной передачи результатов интеллектуальной деятельности (РИД) индустриальным партнерам (ИП) не стали системой в отечественных университетах и НИИ, а практика трансфера разработок в большинстве НОО ограничилась каталогизацией выполненных НИОКР и РИД. Между тем, деятельность ЦТТ становится основным элементом инфраструктуры НОО в рамках реализации стратегической инициативы социально-экономического развития страны «Платформа университетского технологического предпринимательства» [4].

В результате конкурса Минобрнауки России 18 НОО получили гранты на создание и развитие ЦТТ. Анализ показателей их деятельности и результатов работы ЦТТ, показал, что в большинстве из НОО (72%) центры трансфера и коммерциализации технологий уже были организованы в прежние годы, в том числе в каждом четвертом в рамках создания Центров НТИ. Большая часть выигравших в конкурсе университетов и НИИ (61%) имеют объем НИОКР за последние три года от 1 до 6 млрд. руб., 44% выигравших гранты получают в год доходы от распоряжения правами на ИС в объеме до 1 млн. руб.

Анализ программ развития 18 ЦТТ, получивших поддержку, дает основания сделать выводы о профессиональном подходе к организации системы технологического трансфера и управлению интеллектуальной собственностью (ИС), которые позволяют ускорить переход результатов исследований в бизнес, в том числе с использованием цифровой платформы управления интеллектуальными правами на основе технологии распределенного реестра сети ЦТТ.

Вместе с тем, многолетние попытки организовать функционирование процесса трансфера результатов исследований и разработок, выполненных за средства государственного бюджета, до сих пор нельзя признать удовлетворительными. Анализ практики трансфера технологий из государственных университетов и НИИ говорит о наличии системных проблем управленческого характера, из-за которых не выстраивается взаимодействие с реальным

сектором экономики и только пополняется своеобразный «музей опытных образцов новых технических решений».

Основная проблема трансфера технологий в России

Выражение «трансфер технологий из НОО в промышленность» является скорее образным речевым оборотом, чем описанием реального процесса. Как правило, в промышленность могут передаваться из университетов и НИИ только результаты исследований и разработок, а не технологии, которые там создать обычно невозможно из-за многочисленных ресурсных и кадровых ограничений. Далее полученную научно-техническую информацию ИП должен дорабатывать чаще с привлечением сторонних организаций, в том числе, авторов, чтобы довести до девятого уровня готовности новой технологии или нового продукта, когда согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 22.12.2020 г. № 2204 [5] продукт удовлетворяет всем требованиям: инженерным, производственным, эксплуатационным, а также критериям качества и надежности для подготовки к серийному выпуску.

Тема трансфера технологий в НОО широко представлена в научной и профессиональной литературе. Чаще всего эти публикации посвящены деятельности ЦТТ, которая связана с механизмами коммерциализации результатов исследований и разработок: патентование, лицензирование, создание дочерних предприятий – стартапов. Вместе с тем, в реальной практике процесс передачи результатов исследований, которые могут стать основой для новых технологий на всех его этапах часто не до конца понятен ни университетам, ни бизнесу, ни промышленности [6]. С развитием предпринимательского подхода в университетах и стремления к трансферу технологий в новых областях знаний, становится востребованной альтернативная, более точная и реалистичная концепция трансфера по сравнению с традиционной линейной моделью, о которой много написано, но в реальной практике она, чаще всего, не применима.

Согласно классической модели процесса передачи технологии [7], ЦТТ получает от

исследователя сведения о создании ценного по мнению автора РИД, проверяет данные о коммерческом потенциале технического решения и выясняет, насколько интересно оно представителям государственного или частного сектора [8]. На основании полученной информации принимается решение о целесообразности патентования и последующей продаже изобретения заинтересованным организациям и предпринимателям. Задача ЦТТ – представить изобретение на рынке, способном наилучшим образом его использовать. Тогда возникают перспективы получения дохода университетом в будущем путем заключения лицензионного соглашения, которое включает либо гонорар университету, либо долю в капитале стартапа, либо иные компенсации. Покупатель изобретения его адаптирует в процессе коммерциализации с целью дальнейшего использования. Университет и автор участвуют в процессе адаптации и доработки изобретения, продолжая сотрудничать с организацией-лицензиатом [9].

Между тем в реальной практике способы трансфера знаний из университетов в промышленность чаще используются не столько формальные (патенты или лицензии, как описано в традиционной модели), сколько неформальные (прием на работу недавних выпускников, обучение персонала, проведение совместных исследований и пр.). Практика во время обучения, приглашение на работу выпускников или проведение курсов повышения квалификации силами университета не имеют своей основной целью передачу разработок, но подобные мероприятия приводят к возникновению разнообразных форм взаимосвязи промышленности с научно-образовательной средой, что позволяет продавать и продвигать на рынок технологии, разработанные в университете.

Трансфер результатов фундаментальных и прикладных исследований происходит только в том случае, если программа исследований университета включает актуальные вопросы для отрасли потенциального покупателя лицензии и соотносится с программой развития вуза. Факторами, позволяющими в рамках университетской среды предложить

такую модель сотрудничества с промышленностью, являются:

- формирование понятной ИП научной и образовательной стратегии развития вуза;
- реализация системного подхода к инновационной инфраструктуре вуза на всех этапах жизненного цикла продукта с привлечением студентов;
- реализация программ развития предпринимательских компетенций и навыков у студентов;
- создание сети вузов и ИП для формирования практических предпринимательских навыков у студентов [10].

Обращает на себя внимание, что в программах 18 победивших НОО, по данным Дирекции НТП Минобрнауки России, которая администрирует осуществление этого конкурса, кроме качественных и трудно проверяемых показателей числа организаций, сотрудничающих с университетами, количества заключенных договоров на заказные НИОКР и договоров распоряжения ИС, заключенных при посредничестве ЦТТ, приняты следующие количественные обязательства:

- объем доходов, полученных НОО от управления интеллектуальными правами, их использования, распоряжения исключительным правом на РИД при содействии ЦТТ за период 2021–2025 гг.;
- объем доходов, полученных НОО по заключенным при содействии ЦТТ договорам на выполнение НИОКР за период 2021–2025 гг.;
- объем доходов, полученных НОО от оказанных образовательных услуг по разработанному ЦТТ дополнительным профессиональным программам в сфере ИС, включая трансфер технологий, управление интеллектуальными правами, в том числе с применением при реализации указанных программ электронного обучения и дистанционных образовательных технологий за период 2021–2025 гг.;
- объем софинансирования (сумма денежных средств) из внебюджетных источников, направляемых получателями гранта

на реализацию программ ЦТТ за период 2021–2025 гг.

В большинстве из 18 НОО, выигравших грант Минобрнауки России, данные о достигнутом уровне доходов в 2020 г. уже соответствуют контрольным цифрам в части объемов заказных НИОКР, объем доходов, полученных от оказания образовательных услуг по разработанным ЦТТ дополнительным профессиональным программам в сфере ИС, включая трансфер технологий.

Вместе с тем, вызывает сомнения возможность выполнения только одного, но ключевого показателя: объем доходов, полученных НОО от управления интеллектуальными правами на РИД, их использования и распоряжения при содействии ЦТТ, который за период 2021–2025 гг., должен достигнуть в среднем на каждый из 18 ЦТТ почти на 2–3 порядка больше достигнутого уровня коммерциализации РИД у большинства (80%) из НОО, получивших грант на развитие ЦТТ.

Анализ методических подходов, используемых в деятельности ЦТТ, поддержанных грантами Минобрнауки России показал, что взаимодействие с ИП является самым проблемным направлением работы по коммерциализации результатов исследований и разработок в НОО. Без долгосрочного и многопланового сотрудничества с промышленностью эффективного распоряжения интеллектуальными правами не получится. Весь вопрос в том, как добиться действенного содержания такого сотрудничества, какие нужно для этого использовать механизмы.

В сфере образования чаще всего вовлекаются ИП в основной образовательный процесс путем совместной разработки образовательных программ и модулей, привлечения в качестве менторов и преподавателей сотрудников промышленных предприятий, создания базовых кафедр и т.д. Однако разработка и реализация программ дополнительного профессионального образования в интересах ИП проводится значительно реже. Целевая подготовка тоже не стала достаточно распространенной, хотя отмечается ежегодный прирост ее объемов на несколько процентов [11].

Практика сотрудничества с индустриальными партнерами

Развитие взаимодействия НОО с ИП является ключевой проблемой функционирования трансфера результатов исследований и разработок из академического в реальный сектор экономики. Поскольку российского успешного опыта в области плодотворного сотрудничества университетов с промышленными компаниями не много, обратимся к методическим подходам зарубежных государственных университетов.

Практически все крупные компании Франции с государственным участием являются членами ассоциации партнеров ЦТТ Политехнической школы, которые вносят ассоциативные взносы в фонд Центра. Выделяется специальное финансирование и формат обучения аспирантам, заинтересованным в исследовательской деятельности и в соответствующей этому направлению управленческой карьере в крупных компаниях. При проведении совместных исследований лабораторий университета и промышленных партнеров каждая из сторон финансово участвует в общей стоимости программы создания новых компаний [12].

Ключевым механизмом в инновационном развитии университета штата Огайо является участие в реализации государственной программы регионального Агентства по развитию Trird Frontier, нацеленной на трансформацию экономики штата за счет ускорения роста технологических стартапов и компаний на ранней стадии [13].

В Японии важную роль играют государственные и региональные программы подготовки технико-экономических обоснований и совместных исследований с промышленностью, например, программа Proprius21, согласно которым финансируется процесс выявления возможностей совместной работы между университетскими учеными и представителями компаний, подбор наиболее подходящих специалистов для конкретного заказчика, составления соглашения об условиях работы, создание детального плана исследований, включая вехи, метрики и зоны ответственности исследователей каждой части

исследовательской группы, в которую включены одновременно исследователи из университета и представители компаний [14].

В Израиле много лет существует программа финансовой поддержки консорциумов промышленных компаний и университетов Magnet Programm, занимающаяся разработкой технологий на начальной стадии, которая организовала два фонда, обеспечивающие гранты промышленным компаниям на ранних стадиях для разработки прототипа нового продукта/технологии, а также инвестиции в промышленные компании, предоставляя частному инвестору опцион на выкуп в течение 5 лет доли государства [15].

Аналогичные программы с государственным участием используются во многих индустриально развитых странах, чтобы инициировать сотрудничество университетов и индустрии, учитывая, что системные проблемы такого взаимодействия имеют место повсюду.

Для сравнения рассмотрим два инструмента государственной поддержки внедрения прикладных разработок в промышленность, которые непосредственно связаны с завершением НИОКР в интересах конкретных индустриальных партнеров.

С 2010 г. и по настоящее время в Российской Федерации действует постановление Правительства РФ от 9.04.2010 г. № 218 (далее – ПП № 218) [16], цель которого была заявлена, как «укрепление кооперации между организациями высшего образования и организациями реального сектора экономики». В исследовании Центра социального прогнозирования и маркетинга [17] проанализировано свыше тысячи резюме отчетных документов по итогам выполнения этих партнерских проектов. Как выяснилось, для большинства исполнителей оказалось затруднительным довести полученные результаты до стадии промышленного использования. Причины системных неудач логично связать с отсутствием предварительно разработанного бизнес-плана совместной программы реализации планируемого проекта с момента постановки задачи и до получения опытного образца.

Недостижение заявленных целей проектов авторами исследования объясняется

недостаточным сроком их выполнения, который не превышал 3-х лет. За такой короткий период в 96% реализуемых НИОКР не удалось достичь стадии промышленного образца. При этом не менее 50% НИОКР оказались остановленными на стадии прикладного исследования, что связано с отсутствием конкретных стратегий внедрения, проработанных на уровне детальных бизнес-планов партнерских проектов. Только около 30% предприятий получили дополнительную прибыль от использования результатов научно-технического проекта, выполненного совместно с университетом [17].

Столь скромные результаты НИОКР, реализованных в рамках ПП № 218, являются, с точки зрения авторов исследования, следствием слабой их проработки с позиций использования планируемых результатов в рыночных условиях. Более всего в обоснованиях партнерских проектов не доставало оценок конкурентоспособности планируемого инновационного продукта и сведений о конъюнктуре рынка, на который планируется его поставка, а также оценки рисков реализации проекта и путей их предотвращения, способов трансфера и внедрения результатов совместного проекта в производство. Такие данные либо отсутствовали, либо носили формальный характер в большинстве обоснований.

Между тем, по данным проведенного исследования, 90% ИП производственных проектов, реализованных в рамках ПП № 218, нуждались в новых технологиях для развития своего производства. При этом 35% необходимых для таких производств разработок были созданы в НОО региона локализации предприятий, и не менее 70% требуемых решений были созданы в российском академическом секторе [17].

Второй пример анализа результативности государственной поддержки прикладных научно-исследовательских и экспериментальных работ (далее – ПНИЭР) был выполнен при рассмотрении результативности проектов, получавших государственное софинансирование в рамках реализации Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития

научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» (далее – ФЦП ИиР 2014–2020).

В 2017–2018 гг. в Дирекции научно-технических программ Минобрнауки России (далее – Дирекция НТП) были проанализированы сведения о 642 ИП, которые софинансировали 1068 проектов, получивших субсидии на затраты, относящиеся к выполнению ПНИЭР (по Соглашениям, заключенным по итогам конкурсного отбора по мероприятиям 1.2, 1.3, 1.4). Анализ итогов проведенного исследования показал, что только четверть выполненных работ (24%) была внедрена в производственную деятельность компаний-заказчиков. Респонденты также полагают, что 39% полученных результатов ПНИЭР будут использованы в будущем после значительной доработки. Более трети переданных результатов заказчики не считают возможным использовать [18]. В целом, две трети ИП (65,7%) отметили, что внедрение результатов ПНИЭР в практическую деятельность требует больших временных и производственных затрат по сравнению с заявленными в проекте плановыми показателями [19].

Результаты опроса представителей индустриального сектора убедительно демонстрируют ограниченное обоснование постановочной задачи на ПНИЭР со стороны ИП, что свидетельствует о системных проблемах в области экспертизы заявок на получение бюджетных и внебюджетных средств для проведения прикладных научно-исследовательских и экспериментальных работ. Авторами исследования сделано предположение о необходимости включения анализа детальных планов компаний-заказчиков по использованию результатов ПНИЭР в практической деятельности в экспертизу на этапе рассмотрения заявок на получение финансовой поддержки. В таких планах должны быть приведены данные о создании и выведении на рынки высокотехнологичной конкурентоспособной продукции.

Анализ 28 заключенных Соглашений с ИП на проведение ПНИЭР в течение 2017–2020 гг., в рамках мероприятия 1.4 ФЦП ИиР 2014–2020 [20] показал, что в подавляющем большинстве в них отсутствовали комплексные планы выполнения и завершения проектов

внедрения результатов ПНИЭР с указанием взаимодействия исполнителей, сроков и т.п. При этом отсутствие тщательно проработанных планов взаимосвязи организации участников Консорциума, в том числе компании-заказчика и исполнителя ПНИЭР, не позволяет определить формы, способы и масштабы использования (внедрения, промышленного освоения) полученных результатов.

Столь же скромные и неоднозначные итоги получены в итоге реализации федерального закона от 2.08.2009 г. № 217-ФЗ, направленного на формирование кольца малых инновационных предприятий вокруг вузов, а также проекта Ассоциации предпринимательских университетов, инициированного в 2011 г. для создания предпринимательской стратегии вузов и их сотрудничества с крупнейшими российскими компаниями реального сектора экономики [21, 22].

Сложившаяся в Российской Федерации практика сотрудничества предприятий реального сектора экономики с научными организациями характеризуется отсутствием разработанного совместного бизнес-плана, стратегии использования ожидаемых результатов, что при директивно-стандартизированных интервалах выполнения научных проектов и объемах выделяемых ресурсов делает весь процесс партнерства в значительной степени формальным.

Несоответствие уровня готовности выполненных НОО научно-технических работ требованиям реального сектора экономики становится причиной разомкнутости инновационного цикла. В советской модели трансфера знаний из научной среды в производственную завершенность проектов полного цикла обеспечивали отраслевые научно-исследовательские и проектные институты, проводя прикладные исследования, опытно-конструкторские и проектно-конструкторские разработки в интересах конкретного производства, причем корпус специалистов, имеющих такие компетенции, был весьма многочисленным. В середине 1970-х гг. число специалистов, работающих в отраслевых НИИ, превышало 500 тыс. человек [23].

В 2018 г. в РФ началась реализация национального проекта «Наука» [24], один из

трех федеральных проектов которого вновь посвящен активизации процесса кооперации индустриального и научно-образовательного секторов. Методология этого проекта, с нашей точки зрения, не учитывает проблем отечественного сектора генерации знания, среди которых особенно остро ощущается отсутствие отраслевого современного опытного производства и соответствующего кадрового обеспечения, а также информации о научно-технических потребностях конкретных компаний [25].

Решить такие проблемы можно только путем глубокой интеграции научных организаций и университетов в деятельность предприятий для понимания отраслевой специфики и формирования знания рынка поставщиков [26]. Иначе продолжится фрагментальный характер совместных проектов, которые оказывают слабое влияние на развитие как научно-образовательных, так и промышленных организаций. Главная причина в том, что выполнение совместных проектов не приводит в них к взаимосвязанным организационно-экономическим и управленческим изменениям [27].

Противоречия и пути их преодоления

Противоречия сотрудничества и взаимодействия НОО с ИП, несомненно, носят системный характер, что подтверждает их крайне медленное преодоление. Эксперты отмечают, что бизнес и университеты работают в разных временных контекстах, что мешает согласованию целей сотрудничества и способствует возникновению напряженности между ними в связи с разновекторными потребностями и целями [28].

Характерными являются переговоры по интеллектуальным правам и другим контрактным условиям между НОО и ИП, которые всегда проходят очень сложно, чтобы завершиться результатом, устраивающим обе стороны, и очень редко приносят экономически значимые результаты обеим сторонам. Например, среди 15 университетов, получивших гранты Минобрнауки России на развитие ЦТТ, только два университета (Иннополис и ИТМО) привели примеры экономически

значимых лицензионных договоров с ИП. Большинство университетов информирует о невозможности договориться о передаче прав на созданную ИС с индустрией на взаимовыгодных условиях

В ходе осуждения проблемы с представителями промышленности становится очевидным, что любой процесс будущего сотрудничества кажется бизнесу непрозрачным и занимающим излишне много времени. По их мнению, в университете всегда недостаточно времени и ресурсов выделяется для создания кооперации с бизнесом или разработки проектов. В университетах первично финансирование преподавания и исследований, что ограничивает ресурсы для сотрудничества с промышленностью. Опыт в кооперации с бизнесом не оценивается в университетах как часть прогресса в академической карьере.

Действительно, в целом показатели НОО, включая цитирования, определяют приоритетность производства высококачественных публикаций, и возникает напряженность между академическим желанием опубликовать результаты исследований и проблемами бизнеса в отношении конкуренции. Речь идет не только о заказных исследованиях, но и о фундаментальных, проводимых за счет государственного бюджета, если они стали основой в дальнейшем для прикладных задач индустриального партнера. Поэтому остается низким общий уровень инвестиций бизнеса в университетские исследования и разработки, редко возникает стремление их внедрить для создания новых продуктов и технологий.

В результате отсутствия согласования целей возникает напряженность между потребностями университетов и бизнесом, который не проявляет инициативы для нахождения академических партнеров или привлечения академических компетенций и фокусируется только на краткосрочных, а не долгосрочных НИОКР. Не удивительно, что индустриальные партнеры не понимают потенциальных преимуществ работы с университетами.

Возникает системная проблема отсутствия доверия или взаимопонимания, которую нельзя быстро решить, тем более что фактически отсутствует специальное финансирование для

развития сотрудничества научно-образовательных организаций с индустрией.

Для преодоления сложившихся барьеров сотрудничества академического и реального секторов необходимы совместные проектные офисы, внедрение систем менеджмента качества и принципов управления проектами, формирование совместных попечительских и наблюдательных советов и пр. При этом можно назвать отдельные примеры такой организации сотрудничества [29].

Факультет IBS в МФТИ [30] открыт как факультет информационных бизнес-систем, в котором в профессорско-преподавательский состав кроме работников университета входят сотрудники IBS и их внешних партнеров. Темы проводимых исследований связаны с потребностями IT-отрасли, организовано дополнительное стимулирование студентов, гарантия их трудоустройства.

Инновационный научно-образовательный комплекс Старооскольский технологический институт НИТУ МИСиС [31] создан на основе совместного финансирования МИСиС, Правительства Белгородской области и компании «Металлоинвест».

Инновационный пояс университета ТУСУР [32] включает 105 малых и средних компаний с суммарным оборотом 15 млрд. руб., которые работают в сфере IT и электроники. Научно-исследовательская работа и образование связаны исключительно с интересами этих отраслей, организовано групповое проектное обучение.

В таких вузах стало нормой участие предприятий в управлении образовательной и исследовательской деятельностью, реальные практики студентов, базовые кафедры и лаборатории конструкторских подразделений предприятий, регулярные перспективные проекты (НИР, НИОКР) и «шефство» над межвузовской кооперацией.

Новая модель университета, ставшего партнером бизнеса по инновационному и кадровому обеспечению, предполагает использование современных цифровых технологий, что позволит не ограничиваться территориальным расположением и иметь дополнительные возможности, к числу которых можно отнести:

- организацию центров компетенций в формате аутсорсинга и осуществление совместных образовательных программ;
- формирование виртуальных инкубаторов и совместно созданных исследовательских центров;
- проведение совместных мероприятий (воркшопов, конференций и др.).

Новый тип взаимоотношений университет – индустриальный партнер требует более плотного взаимодействия, которое возможно только на основе современных информационно-коммуникационных технологий и получит свое оформление в цифровых инфраструктурах, цифровых платформах, хранилищах данных, использовании технологии блокчейн при заключении контрактных отношений [33, 34].

В работе Овчинниковой Н.Э. [27] обоснован ряд практических рекомендаций для внедрения новых форматов взаимодействия вуза и индустриального сектора:

- основой ценностного предложения университета должно стать партнерство, что позволит реализовывать исследовательские задачи как внутри вуза, так и на уровне межвузовского сотрудничества;
- образовательные программы университета должны быть адаптивными и формироваться на основе запросов со стороны потребителя;
- открытость университета и его проактивность являются ключевыми составляющими успеха.

Кроме этого, в рамках 18 ЦТТ необходимо будет создать структуры, обеспечивающие поддержание развития технологий и инноваций полного цикла, в том числе, технологический маркетинг, включая цифровую платформу управления распределенными НИОКТР, экспертную оценку рынков технологий, исследований и разработок. Программы деятельности ЦТТ должны включать взаимодействие с конструкторскими и проектными бюро, центрами прототипирования и опытного производства. Это позволит обеспечить сокращение сроков создания и вывода на рынок новой продукции.

Фактически, ЦТТ в НОО должен стать хабом технологического предпринимательства, включенного в сетевое взаимодействие с научными, образовательными, инфраструктурными и индустриальными партнерами, и иметь доступ к инструментам посевного финансирования. Без сетевого института технологических брокеров, оценивающего перспективы коммерциализации технологических проектов и занятого поиском партнеров и инвесторов, нельзя создать экосистему для инновационного технологического предпринимательства.

Необходимо также формирование единого репозитория результатов исследований и разработок для проведения верифицирования предлагаемых для коммерциализации РИД, который позволит создать систему управления распределенными НИР, новые модели распределенных исследовательских лабораторий и сетевых стажировок [35].

Для инициации сотрудничества НОО и индустрии программы с государственным участием используются во многих индустриально развитых странах, учитывая, что системные проблемы такого взаимодействия имеют место повсюду. Поэтому в России без федеральных и региональных программ поддержки стратегии инновационного развития промышленных компаний во взаимодействии с НОО оригинальные методические подходы плодотворного сотрудничества между ними не появятся.

Совместные проектные офисы, программы инновационного развития, переход к управлению образовательными программами с позиций руководителя отдела продаж, организация службы «единого окна» обеспечения проектной деятельности студентов требуют ресурсов, которых у университетов недостаточно, а в промышленности нет уверенности в полезности для них затрат на подобные управленческие новшества.

В данном случае речь должна идти о НОО, которая становится равноправным партнером бизнеса в качестве его ресурса инновационного и кадрового обеспечения, а студенты и ученые привлечены к реальным исследованиям и разработкам в интересах ИП через активное обучение и проектный подход. При этом функция оценки качества НИОКР

переходит к бизнесу, затраты которого снижаются благодаря государственному софинансированию и вынесению исследований за пределы компании.

Как бы такая схема ни выглядела привлекательно, но затраты на организационно-управленческие изменения не должны вызывать сомнений у высшего менеджмента как университета, так у его индустриального партнера.

Между тем степень взаимодействия НОО и компании реального сектора экономики должна в каждом конкретном случае рассматриваться с точки зрения совпадения стратегий развития участников. С одной стороны, крупные российские университеты не имеют значительных эндаумент фондов и не могут позволять себе большую степень автономии в выборе объектов инвестирования и поддержки. С другой стороны, развитие онлайн-образования и возможность дистанционного обучения актуализирует задачу конкуренции между университетами. На первый план выходят социальные связи университета, сообщество выпускников, возможности дальнейшего трудоустройства. Кроме того, очень важно понять, особенно в России, насколько крупные корпорации заинтересованы отдавать свои исследовательские задачи в университеты, а не проводить их силами своих департаментов или ведомственных институтов.

Системная проблема заключается в том, что любая серьезная научно-исследовательская работа – это работа с долгим горизонтом. Однако бизнесу требуются быстрые победы, быстрая оборачиваемость капитала, быстрое превращения идей в доход на рынке. Поэтому каждый университет при сотрудничестве с бизнесом опасается превращения просто в НИОКР-подразделение отрасли.

Один из основных рисков при этом, который не всегда понимается бизнесом, состоит в том, что сильные абитуриенты, как правило, желают иметь после завершения образования свободу выбора, широкий профиль возможностей. Поэтому им не подходит ориентация на одного работодателя и на одну отрасль. Хотя, если полностью отойти от потребности работодателя и начать заниматься только

своими задачами, то, большая вероятность, что выполненная работа может оказаться невостребованной в отрыве от реальных задач. Поэтому оптимальное позиционирование университета в системе «наука – образование – инновации» должно определяться долгосрочными планами развития и степенью совпадения выбранной стратегии со стратегией индустриальных партнеров.

Проблема доверия и взаимопонимания

В этой связи на первый план при объединении в консорциумы и сетевое взаимодействие у НОО и ИП выходит проблема взаимного доверия и понимания друг друга, которая наиболее остро манифестируется, если направления их научных исследований похожи или совпадают. Практический опыт показывает недостаточный уровень взаимодействия даже между созданными в университетах внутренними инновационными структурами. Это не позволяет выстроить эффективную систему трансфера технологий и сформировать экосистему инноваций.

Во многих университетах трансфер технологий сводится к продвижению выполненных разработок университета, хотя при этом существуют возможности консолидации ресурсов университетов для поиска эффективных ответов на запросы бизнеса. Актуальность выстраивания системного взаимодействия НОО с крупными компаниями и субъектами МСП для устойчивого сотрудничества осознается все большим числом участников трансфера технологий.

В настоящее время совместные проекты университетов и НИИ с ИП как правило реализуются в рамках устойчивого сотрудничества, планируемого как долгосрочное. Однако проблема не в декларации такого сотрудничества, а в наполнении реальным содержанием принимаемых планов и программ. Поэтому задачей ЦТТ является разработка и внедрение инструментов привлечения новых ИП, развития новых направлений сотрудничества по уже реализуемым проектам.

Для развития многостороннего сотрудничества рекомендуется реализация модели мультисервисного партнерства, когда НОО

показывает свою ценность и компетенции не только с точки зрения решения технологических задач, но и выступая исполнителем в рамках повышения квалификации сотрудников предприятий, выполнения инженеринговых услуг и других задач ИП.

Объединение в сетевое взаимодействие участников со схожим профилем деятельности или с релевантными программами развития представляется самым эффективным для трансфера технологий и коммерциализации РИД. Однако при этом возникают проблемы в связи с нежеланием делиться между собой информацией, вопросами коммерческой тайны и недостаточным пониманием формата совместного взаимодействия в области трансфера технологий. Раскрытие информации, планов, идей, проектов, в том числе, необходимость обмена опытом, воспринимаются как упущение конкурентных преимуществ на рынке, которые тоже могут повлечь финансовые убытки.

Для решения данной проблемы необходимо создавать отраслевые и межотраслевые сети-консорциумы из научно-образовательной организации и их индустриальных партнеров как единую среду трансфера технологий, которые будут объединять организации, сферы деятельности (профиль, направление) которых различны, но похожи или пересекаются. Главное, чтобы стратегии исследований НОО и стратегии развития их ИП по приоритетным отраслевым направлениям сочетались. Только в этом случае планируемое долгосрочное сотрудничество усилит каждого из участников и увеличит эффективность коммерциализации РИД.

Роль ЦТТ для повышения уровня доверия между участниками сети должна проявляться при организации и проведении совместных мероприятий. Более того, в связи с тем, что многие организации сети ранее состояли и взаимодействовали в рамках иных консорциумов на базе университетов, уровень их доверия к друг другу будет значительно выше нежели если такой консорциум из представителей науки, образования и бизнеса собирается с нуля.

Организация сбалансированной по своей структуре сети ЦТТ, участники которой

не будут негативно воспринимать взаимный обмен информацией, станет максимально способствовать диверсификации планируемых результатов научных исследований и разработок, предоставляя возможность реализовывать совместные проекты и разработки с целью коммерциализации РИД. С другой стороны, начнут работать модели открытых инноваций, когда участники будут заинтересованы в привлечении участников сети ЦТТ на взаимный обмен результатами и услугами. Это позволит использовать существующие заделы организаций сети и способствовать ускорению внедрения новых коммерциализируемых решений на рынок за счет уточнения целеполагания и сокращения сроков проведения НИР и ОКР.

Недостаточный уровень программного планирования (например, при формировании тематического плана исследований) в НОО, частота и качество анализа портфелей проектов и РИД, не позволяет большой доле проектов переходить на уровень прикладных исследований, что уменьшает потенциальные объемы доходов и замедляет скорость создания в университете новых технологий и продуктов.

Развитие взаимодействия между ведущими коллективами и экспертными советами НОО и ИП должно предусматривать, в том числе, следующие инициативы и мероприятия:

- внедрение и развитие независимой экспертизы инновационной деятельности;
- регулярную ревизию портфелей проектов и патентов;
- исследования рынка по ключевым направлениям;
- анализ патентных ландшафтов по ключевым направлениям;
- анализ фундаментальных фронтиров и поиск «слабых сигналов» о перспективных высокорискованных тематиках;
- внедрение механизмов оценки уровня готовности технологий и т.д.

Такие мероприятия в короткое время позволяют быстрее внедрять и выводить новые продукты и коммерциализуемые решения по приоритетным научным направлениям деятельности, а также диверсифицировать структуру

инновационной деятельности, повысив доходы от управления правами на РИД и реализации стартап-инициатив.

Системные проблемы маркетинга и качества

Системной проблемой сотрудничества НОО с ИП является тот факт, что маркетинговая стратегия университетов ориентирована в основном не на продвижение технологических компетенций и РИД, а на набор студентов. Текущие взаимодействия с заказчиком ориентированы на решение только оперативных технологических задач, а недостаточное понимание стратегий инновационного развития потенциальных заказчиков приводит к сбоям в программном планировании инновационной деятельности в долгосрочной перспективе. Результатом этого является снижение заметности предложений НОО для потенциальных партнеров, снижение эффективности продвижения и маркетинга инновационных продуктов.

Способами преодоления «барьера маркетинга» могли бы стать:

- подготовка технологических предпринимателей и технологических брокеров, как квалифицированных агентов-посредников,
- подготовка квалифицированного заказчика (через проведение совместных мероприятий (стратегических сессий, «школ заказчика», круглых столов, инвестиционных, проектных сессий, научно-практических конференций, панельных дискуссий и пр.) с партнерами реального сектора экономики);
- развитие механизмов привлечения представителей реального сектора экономики и ключевых институтов развития РФ к экспертизе тематического планирования исследований и разработок, оценке коммерческого потенциала РИД и технологических компетенций коллективов;
- развитие и внедрение образовательных программ, дисциплин и модулей в сфере трансфера технологий и вывода на рынок стартапов;

- развитие регламентов завершения проектов НИОКР коммерциализацией РИД – созданием РИД под заказ.

Второй системной проблемой в НОО является «барьер качества». Внешний запрос на естественный для индустрии уровень качества и скорости любого из механизмов трансфера знаний создает непреодолимый барьер для привычных бизнес-процессов большинства университетов и НИИ. Для преодоления барьеров качества в НОО необходимо:

- внедрение системы менеджмента качества и переход к модели ISO: 9000;
- содействие внедрению проектного управления и управления рабочим временем научно-педагогических работников для обеспечения проектного сопровождения трансфера технологий коллективами исследователей и разработчиков.

Необходимо также отметить наличие барьеров, препятствующих сотрудничеству разработчиков инновационных проектов с предприятиями – потенциальными заказчиками инновационных технологий, вследствие несформированной культуры инновационной деятельности в связи с отсутствием эффективных форматов взаимодействия и несистемным пониманием процессов, происходящих при продвижении разработки на рынок, что приводит к недооценке ключевых факторов развития проектов.

Сетевая структура управления трансфером технологий

Создание благоприятных условий для сетевого взаимодействия научных и образовательных организаций для стимулирования их партнерства с организациями реального сектора экономики и социальной сферы возникло согласно целеполаганию конкурса Минобрнауки России на создание и развитие ЦТТ. В требованиях к заявкам предусмотрена компенсация затрат на подключение к коллективным электронным площадкам и информационным ресурсам, связанным с коммерциализацией РИД, а также развитие цифровой инфраструктуры ЦТТ и соответствующих сервисов, которые обеспечат учет, хранение, предоставление доступа, передачу прав на результаты НИОКР

и РИД для участников сети ЦТТ при регламентированном совместном использовании данных и надежности их хранения.

Основой сетевого взаимодействия станет Единая автоматизированная система учета результатов интеллектуальной деятельности (АСУ РИД), которая будет разработана, апробирована и внедрена, учитывая стандартные процессы участвующих в сети научно-образовательных организаций, которые у них сложились при управлении ИС и трансфером технологий. Использование единой АСУ РИД позволит наладить практически важное сетевое взаимодействие между ЦТТ, создание «единого окна доступа» – клиент-ориентированной CRM платформы, позволяющей обеспечить единый интерфейс взаимодействия с потенциальными лицензиатами/приобретателями РИД. АСУ РИД создается в настоящее время на базе аналогичной системы Университета «Иннополис» и позволит собрать в едином информационном пространстве имеющиеся компетенции, запросы бизнеса на инновации, дать всем партнерам инструменты сопоставления технологических запросов и предложений, обеспечить качественную экспертизу по отраслевым направлениям и эффективные коммуникации между всеми участниками трансфера технологий.

Действующая система управления в НОО резко различается от организаций бизнеса по всем составляющим: кадрам, нормативно-правовому обеспечению, качеству и количеству РИД, по коэффициентам эффективности. Одной из возможностей сотрудничества при выполнении совместных проектов и программ – образовать отраслевую или региональную сетевую инфраструктуру по управлению с координатором в виде ЦТТ одного из университетов или НИИ. Отсутствие эффективного взаимодействия (маркетинг, продвижение, посредничество, коммуникация), необходимого для объединения партнеров, которую можно решить путем:

- создания новых сетей для сотрудничества между НОО и бизнесом;
- планирования исследований для выявления потенциальных партнеров;

- применения маркетингового комплекса к соответствующим рынкам/сегментам;
- применения цифрового маркетинга и социальных сетей для поиска партнеров, инвесторов и сотрудников;
- информирования потенциальных партнеров.

Выявление и снижение рисков взаимодействия научно-образовательных организаций и предприятий реального сектора, а также разработка на этой основе механизмов взаимодействия и внедрение риск-ориентированного подхода в выстраивании бизнес-процессов между ними позволит исследователям стремиться не к ведению НИОКР за счет средств государства, а к удовлетворению потребностей в инновациях открытого реального сектора. Непонимание экономического эффекта в партнерстве с открытым бизнесом создает иллюзию, что выполнять исследования по госзаказам спокойнее и рентабельнее, чем работать с открытым бизнесом. Исследователи и разработчики при этом испытывают недоверие к потенциальным партнерам.

Программа системной государственной поддержки трансфера технологий

Создание благоприятных условий для стимулирования партнерства НОО с организациями реального сектора экономики и социальной сферы, сотрудничества с институтами инновационного развития и частными инвесторами возникло в настоящее время согласно постановлению Правительства РФ от 17.03.2022 г. № 392 [36]. Впервые создана модель взаимодействия между корпорациями и технологическими компаниями, реализующими проекты с участием НОО, направленные на доработку и создание продукции под требования крупных корпораций.

В этой модели принципиально важное место занимает трансфер результатов исследований под задачи технологической компании, которую должны обеспечивать исполнители с помощью своих ЦТТ. Впервые государственная поддержка сотрудничества ИП и НОО (грант) обеспечивает выпуск новой

высокотехнологичной продукции по результатам трансфера технологий. Корпорации сами осуществляют экспертизу подаваемых заявок как заказчики поставщика новой продукции, разрабатывают и утверждают дорожную карту выполнения проекта, и, главное, принимают на себя обязательства закупить в будущем выпущенную инновационную продукцию.

Средства государственного бюджета на НИОКР по доработке ранее созданных результатов исследований для выпуска конкурентной высокотехнологичной продукции выдаются теперь не университету или НИИ, а поставщику будущей продукции под гарантии ее покупателя. Стадия развития технологического продукта, передаваемого посредством трансфера технологий, предусмотренной в рамках реализации проекта, должна быть не ниже четвертого уровня готовности технологии (созданный и испытанный лабораторный образец). Целевое отношение планируемого прироста по истечении 6 лет с даты начала финансирования проекта оператором выручки технологической компании от реализации товаров, работ, услуг, созданных за счет средств полученного гранта на финансовое обеспечение, к запрашиваемому размеру гранта – не менее 5 к 1.

Решен вопрос об источнике финансирования и операторе проекта: на его реализацию пойдут 42 млрд. ФП «Взлет: от стартапа до IPO». Создано нормативное обоснование и уникальный новый институт развития АНО «Центр поддержки инжиниринга и инноваций», благодаря которому государственная поддержка направляется не научно-образовательной организации, а производственной компании, которая будет выпускать продукцию по результатам выполненных НИОКР.

Проведен первый конкурс: май-июнь 2022. Заявили 120 компаний-поставщиков, отобраны 33 заявки с общим объемом запроса на финансирование за счёт грантовых средств более 4,5 млрд. руб. Заявленные проекты поступили в интересах следующих корпораций-заказчиков: ОАО «РЖД», ПАО «Газпром», ПАО «НК Роснефть», ПАО «Россети», ПАО «ГМК Норникель» и других.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди предложенных подходов к формированию системы мер по развитию трансфера технологий, устраняющей барьеры коммерциализации РИД в университетах и НИИ, принципиальное значение имеют создание четкой научной и образовательной стратегии развития, понятной конкретным промышленным партнерам, реализация системного подхода к формированию инновационной инфраструктуры на всех этапах жизненного цикла продукта с привлечением студентов, выработка у них на этой основе предпринимательских компетенций и навыков, что соответствует двум ключевым механизмам успеха ЦТТ в зарубежных университетах. Такие механизмы трансфера технологий взаимосвязаны. Практическое обучение студентов при разработке прототипов новых продуктов, основанных на совместных исследованиях с промышленностью, и финансовая поддержка государством инициирования долгосрочного сотрудничества университетов с промышленными партнерами связаны между собой.

Однако в программах развития ЦТТ в России недостаточно внимания уделено формированию внутренних инновационных экосистем, как модели, позволяющей интегрировать всю цепочку формирования инновационного продукта. Практика показала, что ожидаемые значения показателей результатов деятельности ЦТТ не смогут быть достигнуты без совместных организационно-экономических решений НОО и ИП в сфере инновационного и кадрового обеспечения развития крупного

и среднего бизнеса. Это подтверждают данные о том, что объем доходов, которые должны получить НОО от управления интеллектуальными правами, согласно условиям гранта, в среднем в год в сотни и более раз превышает достигнутый уровень и маловероятно выполнение обязательств без обеспечения долгосрочного многопланового сотрудничества с промышленностью по примеру отраслевых НИИ.

Руководителям университетов и НИИ, которые развивают свои подразделения трансфера технологий необходима внешняя поддержка с помощью детально разработанных нормативных инструктивно-методических документов, единой системы АСУ РИД, специализированных программ дополнительного образования, в том числе с использованием цифровой платформы управления интеллектуальными правами на основе технологии распределенного реестра сети ЦТТ.

Кроме этого российские НОО очень нуждаются в федеральных и региональных программах поддержки инициирования сотрудничества с реальным сектором экономики, предлагающих меры по активизации промышленных партнеров, которые способствовали бы экономическому росту и развитию. Зарубежный опыт многих стран показывает действенные подходы к формированию таких мероприятий в кратко- и среднесрочной перспективе, которые способствуют успеху трансфера результатов исследований на основе долгосрочного сотрудничества с промышленностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паспорт федерального проекта Развитие масштабных научных и научно-технологических проектов по приоритетным исследовательским направлениям (2021) / Минобрнауки России. <https://minobrnauki.gov.ru/upload/2021/09/ИС-СЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ%20ЛИДЕРСТВО.PDF>.
2. Жарова Е.Н., Грибовский А.В. (2017) Анализ современного состояния трансфера технологий в России и разработка предложений по повышению его эффективности // Управление наукой и наукометрия. 9:25–38.
3. Суворинов А.А., Шепелев Г.В. (2005) Итоги развития центров трансфера технологий в 2005 г. // Инновации. 10:3–7.
4. Федеральный проект «Платформа университетского технологического предпринимательства» (2022) / Минобрнауки России. <https://univertechpred.ru>.
5. Постановление Правительства РФ от 22.12.2020 г. № 2204 (2020) О некоторых вопросах реализации государственной поддержки инновационной деятельности, в том числе путем

- венчурного и (или) прямого финансирования инновационных проектов, и признании утратившими силу акта Правительства Российской Федерации и отдельного положения акта Правительства Российской Федерации / Гарант. <https://base.garant.ru/400126000>.
6. Овчинникова Н.Э., Лазаренко Д.Г. (2021) Анализ концептуальных теоретических подходов к проблеме организации трансфера технологий в зарубежных университетах // Университетское управление: практика и анализ. 25(1):62–82.
 7. Bradley S.R., Hayter C.S., Link A.N. (2013) Models and Methods of University Technology Transfer // Foundations and Trends in Entrepreneurship. 9(6):571–650.
 8. Siegel D.S., Waldman D.A., Link A.N. (2003) Assessing the Impact of Organizational Practices on the Productivity of University Technology Transfer Offices: An Exploratory Study // Research Policy. 32(1):27–48.
 9. Thursby J.G., Jensen R.A., Thursby M.C. (2001) Objectives, Characteristics and Outcomes of University Licensing: A Survey of Major U.S. Universities // Journal of Technology Transfer. 26(S):59–70.
 10. Иващенко Н.П., Энговатова А.А. Коростылева И.И. (2016) Национальный университет Сингапура: на пути к предпринимательскому университету // Экономические стратегии. 18–1(135):62–6.
 11. Лешуков О.В. (2020) Лучшие практики развития опорных университетов / НИУ ВШЭ.
 12. Тищенко С., Тищенко Е. и др. (2015) Взаимосвязь индустрии и науки во Франции на примере Политехнической школы Франции // Экономические стратегии. 3:118–122.
 13. Третий рубеж Огайо – Ohio Third Frontier (2022) / Wikidea. https://wikidea.ru/wiki/Ohio_Third_Frontier.
 14. Захаров А.А. (2015) Предпринимательские трансформации в Токийском университете: уроки для российских вузов // Креативная экономика. 9(8):981.
 15. Марьясис Д.А. (2017) Возможности трансформации системы государственной поддержки развития инноваций. Опыт Израиля // Экономическая политика. 12(5):80–103.
 16. Постановление Правительства РФ от 09.04.2010 г. № 218 (2010) О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологического производства / КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_99318.
 17. Социально-экономические эффекты государственной поддержки исследований и разработок, оценка динамики кооперации вузовской науки, трансфера результатов в субъекты национальной и глобальной экономики (2019) / Центр социального прогнозирования и маркетинга. Москва.
 18. Зубарев А.П., Скуратов А.К., Шуртаков К.В. (2018) Анализ участия индустриальных партнеров в федеральной целевой программе // Инновации. 1:19–26.
 19. Зинов В.Г., Шуртаков К.В., Комаров А.В. (2018) Анализ практического опыта формирования комплексных научно-технических проектов // Экономика науки. 4(4):272–281.
 20. Зинов В.Г., Шуртаков К.В., Комаров А.В. (2018) Новый подход к экспертизе заявок на прикладные научно-технические проекты // Инновации. 12(242):11–16.
 21. Анрюшкевич О., Денисова И. (2014) Опыт формирования предпринимательских университетов в контексте модели «тройной спирали» / Капитал страны, 15.10.2014. https://kapital-rus.ru/articles/article/opyt_formirovaniya_predprinimatelskih_universitetov_v_kontekste_modeli_troj.
 22. Петров А.Н., Куракова Н.Г. (2019) Проблемы достижения системы целевых показателей Национального проекта «Наука» // Экономика науки. 5(1):4–18.
 23. Ливанов Д., Рогачёв М. (2014) Инновации: путь развития // Ведомости, 30.06.2010. № 2636.
 24. Федеральный закон РФ от 28.06.2014 г. № 172-ФЗ (2014) О стратегическом планировании в Российской Федерации» / Консультант. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841.
 25. Савелёнок Е.А. (2012) Университет и бизнес: «Две пары в сапоге» / В кн.: Предпринимательский университет и возможности развития региона: международный опыт и российский контекст. М.: Некоммерческая организация Фонд «Новая Евразия». С. 133–138.
 26. Управление инновационной инфраструктурой ВУЗа (на примере Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина) (2012) Кейс из «Фабрики кейсов» / ИМИ НИУ ВШЭ. Москва.
 27. Овчинникова Н.Э. (2018) Взаимодействие университета с индустрией // Университетское управление: практика и анализ. 22(3):61–71.
 28. Савинова А.В. (2021) Взаимодействие высших учебных заведений с промышленными предприятиями как условие функциональности инженерного образования / Диссертация на соискание степени кандидата социологических наук по специальности 22.00.04. Ульяновск.
 29. Фруммин Б.Л. (2022) Практика взаимодействия вузов и высокотехнологических предприятий. Презентация / НИУ ВШЭ. <http://www.myshared.ru/slide/74902>.
 30. Кафедра информационных бизнес систем (2022) / МФТИ. <https://mipt.ru/education/chairs/ibs>.

31. Старооскольский технологический институт НИТУ МИСиС (2022) / МИСиС. <https://sf.misis.ru>.
32. УНИК ТУСУРА (2022) / ТУСУР. <https://tusur.ru/ru/nauka-i-innovatsii/innovatsionnaya-deyatelnost/unik-tusur>.
33. Общие подходы к формированию цифрового пространства Евразийского экономического союза в перспективе до 2030 года (2022) / ЕЭК.
34. Carayannis E., Grigoroudis E. (2016) Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness // Foresight and STI Governance. 10(1):31–42.
35. Программа развития федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» на 202-2030 годы (2021) / ПНИПУ. Пермь. 129 с.
36. Постановление Правительства РФ от 17.03.2022 г. № 392 (2022) Об утверждении Правил предоставления субсидии из федерального бюджета автономной некоммерческой организации «Центр поддержки инжиниринга и инноваций» в целях создания инструментов доработки продукции технологических компаний под требования крупных корпораций / Официальный сайт Правительства России. <http://static.government.ru/media/files/CgOHP9CgDoLA88II538SBY5CWA8X1JM0.pdf>.

Информация об авторе

Зинов Владимир Глебович – доктор экономических наук, кандидат технических наук, главный научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; Scopus Author ID: 7003590126, ORCID: 0000-0001-9849-9273 (Российская Федерация, 119571, г. Москва, пр. Вернадского, д. 82; e-mail: zinov-v@yandex.ru)

Федоров Иван Сергеевич – научный сотрудник, Национальный медицинский исследовательский центр акушерства, гинекологии и перинатологии имени академика В.И. Кулакова Министерства здравоохранения РФ; аспирант, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; Scopus Author ID: 57220747643, ORCID: 0000-0002-2104-5887 (Российская Федерация, 117997, г. Москва, ул. Академика Опарина, д. 4; e-mail: is_fedorov@oparina4.ru)

V.G. ZINOV,

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russian Federation; e-mail: zinov-v@yandex.ru)

I.S. FEDOROV,

National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology Named After Academician V.I. Kulakov; Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russian Federation; e-mail: is_fedorov@oparina4.ru)

TECHNOLOGY TRANSFER FROM ACADEMIC TO THE REAL SECTOR OF THE ECONOMY: BARRIERS AND POSSIBLE SOLUTIONS

UDC: 330.341

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-156-173>

Abstract: The possibilities of solving a key problem that hinders the development of multifaceted and long-term cooperation between universities and research institutes with industrial partners are considered in connection with the prospects for the development of technology transfer centers that received grants from the Ministry of Education of Russia in 2021. The main contradictions, systemic problems and mechanisms for building interaction between the academic and industrial sectors of the economy are highlighted. Foreign and Russian practices of building cooperation, issues of trust and mutual understanding, the possibility of removing barriers to marketing and quality, creating a network structure for transfer management are analyzed. A fundamentally new perspective of state support for the transfer of research and development results is shown, which is opened by Decree of the Government of the Russian Federation of March 17, 2022 No. 392. For the first time, a model of interaction between corporations and technology companies implementing projects with the participation of universities and research institutes aimed at finalizing and creating products has been created under the guarantees of large customers.

Keywords: technology transfer center, scientific and educational organizations, industrial partners, R&D results, commercialization

Acknowledgements: The study was carried out within the framework of the state assignment of the RANEPА.

For citation: Zinov V.G., Fedorov I.S. Technology Transfer from Academic to The Real Sector of The Economy: Barriers and Possible Solutions. *The Economics of Science*. 2022; 8(3-4):156-173. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-156-173>

REFERENCES

1. Passport of the federal project "Development of large-scale scientific and scientific and technological projects in priority research areas" (2021) / Ministry of Education and Science of Russia. <https://minobrnauki.gov.ru/upload/2021/09/ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ%20ЛИДЕРСТВО.PDF>. (In Russ.)
2. Zharova E.N., Gribovsky A.V. (2017) Analysis of the current state of technology in Russia and development of proposals for improving efficiency // Management of science and scientometrics. 9:25-38. (In Russ.)
3. Suvorinov A.A., Shepelev G.V. (2005) Results of the development of technology transfer centers in 2005 // Innovations. 10:3-7. (In Russ.)
4. Federal project "Platform of university technological entrepreneurship" (2022) / Ministry of Education and Science of Russia. <https://univertechpred.ru>. (In Russ.)
5. Decree of the Government of the Russian Federation dated 22.12.2020 № 2204 (2020) On some issues of implementing state support for innovation, including through venture capital and (or) direct financing of innovation projects, and invalidating an act of the Government of the Russian Federation and a separate provision of the act of the Government of the Russian Federation / Garant. <https://base.garant.ru/400126000>. (In Russ.)
6. Ovchinnikova N.E., Lazarenko D.G. (2021) Analysis of conceptual theoretical approaches to the problem of organizing technology transfer in foreign universities // University management: practice and analysis. 25(1):62-82. (In Russ.)
7. Bradley S.R., Hayter C.S., Link A.N. (2013) Models and Methods of University Technology Transfer // Foundations and Trends in Entrepreneurship. 9(6):571-650.
8. Siegel D.S., Waldman D.A., Link A.N. (2003) Assessing the Impact of Organizational Practices on the Productivity of University Technology Transfer Offices: An Exploratory Study // Research Policy. 32(1):27-48.
9. Thursby J.G., Jensen R.A., Thursby M.C. (2001) Objectives, Characteristics and Outcomes of University Licensing: A Survey of Major U.S. Universities // Journal of Technology Transfer. 26(S):59-70.
10. Ivashchenko N.P., Engovatova A.A., Korostyleva I.I. (2016) National University of Singapore: Towards an Entrepreneurial University // Economic Strategies. 18-1(135):62-6. (In Russ.)
11. Leshukov O.V. (2020) Best Practices for the Development of Flagship Universities / Higher School of Economics. (In Russ.)
12. Tishchenko S., Tishchenko E. et al. (2015) Relationship between industry and science in France on the example of the Polytechnic School of France // Economic Strategies. 3:118-122. (In Russ.)
13. Ohio Third Frontier (2022) / Wikidea. https://wikidea.ru/wiki/Ohio_Third_Frontier. (In Russ.)
14. Zakharov A.A. (2015) Entrepreneurial Transformations at the University of Tokyo: Lessons for Russian Universities // Creative Economy. 9(8):981. (In Russ.)
15. Maryasis D.A. (2017) Opportunities for transforming the system of state support for innovation development. Israel's experience // Economic policy. 12(5):80-103. (In Russ.)
16. Decree of the Government of the Russian Federation dated 09.04.2010 № 218 (2010) On measures of state support for the development of cooperation between Russian higher educational institutions and organizations implementing complex projects to create high-tech production / ConsultantPlus. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_99318. (In Russ.)
17. Socio-economic effects of state support for research and development, assessment of the dynamics of cooperation between university science, transfer of results to the subjects of the national and global economy (2019) / Center for Social Forecasting and Marketing. Moscow. (In Russ.)
18. Zubarev A.P., Skuratov A.K., Shurtakov K.V. (2018) Analysis of the participation of industrial partners in the federal target program // Innovations. 1:19-26. (In Russ.)
19. Zinov V.G., Shurtakov K.V., Komarov A.V. (2018) Analysis of practical experience in the formation of complex scientific and technical projects // The Economics of Science. 4(4):272-281. (In Russ.)
20. Zinov V.G., Shurtakov K.V., Komarov A.V. (2018) A new approach to the examination of applications for applied scientific and technical projects // Innovations. 12(242):11-16. (In Russ.)
21. Anryushkevich O., Denisova I. (2014) Experience in the formation of entrepreneurial universities in the context of the "triple helix" model / Capital of the country, 15.10.2014. https://kapital-rus.ru/articles/article/opyt_formirovaniya_predprinimatelskih_universitetov_v_kontekste_modeli_troj. (In Russ.)
22. Petrov A.N., Kurakova N.G. (2019) Problems of achieving the system of target indicators of the

- National project “Science” // The Economics of Science. 5(1):4–18. (In Russ.)
23. *Livanov D., Rogachev M.* (2014) Innovation: the path of development // *Vedomosti*, 30.06.2010. № 2636. (In Russ.)
 24. Federal Law of the Russian Federation dated 28.06.2014 № 172-ФЗ (2014) On Strategic Planning in the Russian Federation” / Consultant. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841. (In Russ.)
 25. *Savelyonok E.A.* (2012) University and business: “Two pairs in a boot” / In the book: Entrepreneurial University and Regional Development Opportunities: International Experience and Russian Context. Moscow: Non-profit organization New Eurasia Foundation. P. 133–138. (In Russ.)
 26. Management of the innovative infrastructure of the university (on the example of the Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin) (2012) Case from the “Case Factory” / IMI NRU HSE. Moscow. (In Russ.)
 27. *Ovchinnikova N.E.* (2018) University interaction with industry // *University management: practice and analysis*. 22(3):61–71. (In Russ.)
 28. *Savinova A.V.* (2021) Interaction of higher educational institutions with industrial enterprises as a condition for the functionality of engineering education / Thesis for the degree of candidate of sociological sciences in the specialty 22.00.04. Ulyanovsk. (In Russ.)
 29. *Frumin B.L.* (2022) The practice of interaction between universities and high-tech enterprises. Presentation / NRU HSE. <http://www.myshared.ru/slide/74902>. (In Russ.)
 30. Department of Business Information Systems (2022) / MIPT. <https://mipt.ru/education/chairs/ibs>. (In Russ.)
 31. Stary Oskol Institute of Technology NUST MISiS (2022) / MISiS. <https://sf.misis.ru>. (In Russ.)
 32. UNIQ TUSUR (2022) / TUSUR. <https://tusur.ru/ru/nauka-i-innovatsii/innovatsionnaya-deyatelnost/unik-tusur>. (In Russ.)
 33. General approaches to the formation of the digital space of the Eurasian Economic Union in the future until 2030 (2022) / Eurasian Economic Union. (In Russ.)
 34. *Carayannis E., Grigoroudis E.* (2016) Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness // *Foresight and STI Governance*. 10(1):31–42.
 35. Development Program of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “Perm National Research Polytechnic University” for 202–2030 (2021) / PNRPU. Perm. 129 p. (In Russ.)
 36. Decree of the Government of the Russian Federation dated 17.03.2022 № 392 (2022) On approval of the Rules for granting a subsidy from the federal budget to the autonomous non-profit organization “Engineering and Innovation Support Center” in order to create tools to refine the products of technology companies to the requirements of large corporations / Official site of the Government of Russia. <http://static.government.ru/media/files/CgOHP9C-gDoLA88II538SBY5CWA8X1JM0.pdf>. (In Russ.)

Author

Vladimir G. Zinov – Chief Researcher, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; Scopus Author ID: 7003590126, ORCID: 0000-0001-9849-9273 (Russian Federation, 119571, Moscow, Vernadsky Pr., 82; e-mail: zinov-v@yandex.ru).

Ivan S. Fedorov – Researcher, National Medical Research Center for Obstetrics, Gynecology and Perinatology Named After Academician V.I. Kulakov; Postgraduate Student, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; Scopus Author ID: 57220747643, ORCID: 0000-0002-2104-5887 (Russian Federation, 117997, Moscow, Akademika Oparina Str, 4; e-mail: is_fedorov@oparina4.ru).

О.А. ЕРЁМЧЕНКО,

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Москва, Российская Федерация; e-mail: tatrics@mail.ru)

Н.Г. КУРАКОВА,

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Москва, Российская Федерация; e-mail: kurakova-ng@ranepa.ru)

ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГИЙ В ЗАРУБЕЖНЫХ ВУЗАХ НА ПРИМЕРЕ ЛЁВЕНСКОГО КАТОЛИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

УДК: 334.021

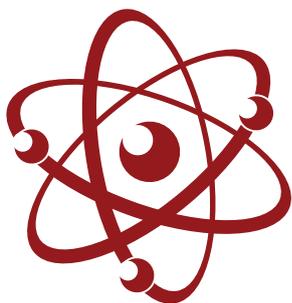
<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-174-185>

Аннотация: Сближение научно-образовательного и предпринимательского секторов требует поиска новых моделей и инструментов трансфера технологий из вузовской среды в работу предприятий реального сектора экономики. На примере Лёвенского католического университета рассмотрены подходы к коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности вузов за рубежом. Показано, что активное развитие собственного центра трансфера технологий, реализующего в том числе инициативы в области сделок слияний и поглощений, позволило достигнуть Лёвенскому католическому университету выдающихся результатов в создании собственной инновационной среды и занять ведущие позиции в глобальных рейтингах вузов мира. Полученные результаты могут быть успешно перенесены в практику российских вузов.

Ключевые слова: трансфер технологий, интеллектуальная собственность, коммерциализация, НИОКР, инновации, кооперация, результаты интеллектуальной деятельности, сделки слияний и поглощений

Благодарность: Исследование выполнено в рамках государственного задания РАНХиГС при Президенте РФ.

Для цитирования: Ерёмченко О.А., Куракова Н.Г. Трансфер технологий в зарубежных вузах на примере Лёвенского католического университета. *Экономика науки*. 2022; 8(3–4):174–185.
<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-174-185>



ВВЕДЕНИЕ

Поиск оптимальных, эффективных механизмов трансфера технологий из научно-исследовательских организаций в реальный сектор производства уже не первый год является одним из наиболее актуальных вопросов менеджмента инноваций. Для российских реалий такая повестка обусловлена рядом с требованием достижения высоких финансовых показателей особенностью истории развития кооперации между субъектами научно-технологической системы страны. В СССР была создана система передачи и внедрения в реальный сектор производства результатов научных исследований и разработок, между институтами и предприятиями налажены устойчивые связи. При этом коммерциализация результатов НИОКР как таковая практически отсутствовала, а после распада Советского Союза были разрушены и цепочки кооперации науки и предприятий промышленного сектора. Вместе с тем в западных странах период поиска оптимальных алгоритмов трансфера технологий насчитывает не один десяток лет, поэтому изучение наиболее эффективных моделей трансфера технологий зарубежных университетов может усилить понимание механизмов кооперации и успешно использоваться в российской

управленческой практике, став основой для ускоренного перехода к экономике, основанной на знаниях.

Вопросы организации эффективного взаимодействия научного и предпринимательского секторов неоднократно становились объектом исследования ученых и практиков. Так, проблема сбалансированности взаимосвязи между наукой и предпринимательством в России поднята в статье [1], уровень и виды кооперации вузов и промышленных предприятий рассмотрены в работе [2], особенности регионального развития производственной кооперации – в статье [3], барьеры создания устойчивых связей между университетами и компаниями – Якубовским Ю.В. с соавторами в [4] и др.

Настоящая публикация является продолжением серии работ Центра научно-технической экспертизы РАНХиГС, посвященной технологическому предпринимательству отечественных и зарубежных университетов [5, 6].

Целью настоящего исследования является анализ моделей коммерциализации результатов НИОКР зарубежных вузов на примере Лёвенского католического университета (англ. – Catholic University of Leuven), который занимает лидирующие позиции в рейтингах наиболее инновационных университетов мира.

В числе российских работ, рассматривающих модель поддержки и развития предпринимательских инициатив в Лёвенском католическом университете, можно отметить лишь статью Дорошенко С.В. и Ерошенко С.П. [7], в которой авторы акцентировали внимание на инженерной специализации вуза и создаваемых в нем предпринимательских проектах. В рамках настоящей статьи представлялось целесообразным расширить понимание используемых этим вузом инструментов и моделей трансфера технологий, в том числе выполнить анализ стратегий Лёвенского католического университета на рынках слияний и поглощений, выделить особенности работы центра трансфера технологий Лёвенского католического университета, а также определить ключевые факторы, определившие успешную реализацию этих инструментов на практике. В качестве информационного источника для

анализа деятельности вуза на рынках слияний и поглощений использованы данные терминалов Bloomberg, аккумулирующие сведения о компаниях и организациях на финансовых рынках.

Полученные результаты могут быть использованы в качестве ориентира для лиц, ответственных за формирование и реализацию научно-исследовательских и инвестиционных стратегий российских вузов, кооперацию с реальным сектором экономики. Практическая значимость работы состоит в возможности переноса наиболее успешных практик Лёвенского университета в работу отечественных вузов для форсированного развития коммерциализации результатов НИОКР.

Общая характеристика Лёвенского католического университета

В рамках настоящего исследования в качестве примера зарубежного вуза, успешно реализовывающего инновационные стратегии развития, был выбран Лёвенский католический университет (Бельгия), являющийся центром Лёвенского инновационного кластера. Университет основан в 1425 г., в настоящее время в вузе обучается более 57 тысяч студентов и работает более 11 тысяч сотрудников [8]. В 2021 г. Лёвенский католический университет занял 45 место в глобальном рейтинге вузов мира THE [9] и 84 место в рейтинге QS [10].

Несмотря на относительно скромные позиции в ранжировании ведущих вузов мира, в 2019 г. Лёвенский католический университет четвертый год подряд возглавлял рейтинг наиболее инновационных университетов Европы, составляемый агентством Reuters [11]. Рейтинг ориентирован на оценку прикладного использования результатов НИОКР вузов, а минимальный критерий включения вуза в ранжирование – не менее 50 поданных патентных заявок в течение предшествующего пятилетнего периода. Ключевым показателем сопоставления вузов в рейтинге наиболее инновационных университетов Европы является число ссылок на патенты представителей вуза в патентных заявках других исследователей.

В течение 2012–2017 гг. Лёвенский католический университет получил 305 патентов, из которых более половины пришлись на фармацевтику, биотехнологии и сельское хозяйство (рисунок 1), при этом доля удовлетворенных патентных заявок составила 40%. Вуз входит в число лидеров рейтинга наиболее инновационных университетов Европы по показателю коммерциализации разработанных технологий, коэффициент коммерциализации разработок в 2012–2017 гг. составил 43,3.

В отличие от других вузов-лидеров инновационного развития, таких как Имперский колледж Лондона и Кембриджский университет, Лёвенский университет в XX ст. и ранее не был известен как центр прорывных технологий. Однако благодаря эффективной системе управления научно-исследовательской и инновационной деятельностью и результатами НИОКР, Лёвенский католический университет стал одним из наиболее успешных центров трансфера технологий в Европе и мире.

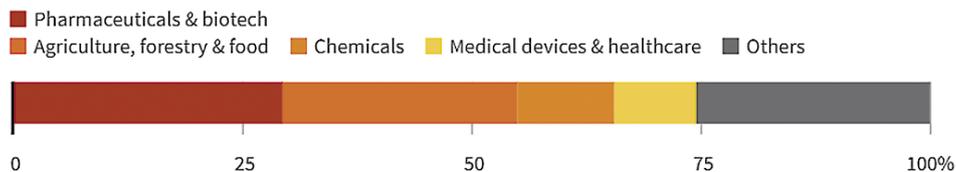
Центр исследований и разработок Лёвенского католического университета

Основной вклад в развитие Лёвенского католического университета, как центра научно-технологического развития, сыграл созданный в 1972 г. центр исследований и разработок KU Leuven Research & Development (KU LRD), который фактически взял на себя функционал центра трансфера технологий. KU LRD отвечает за использование результатов исследований, управление проектами промышленных НИОКР, сотрудничество с другими научно-исследовательскими организациями, предприятиями малого и среднего предпринимательства и крупными международными компаниями. В настоящее время LDR является обособленной от университета структурой и функционирует самостоятельно.

На современном этапе развития центр научно-технологического развития Лёвенского католического университета KU LRD состоит из 50 сотрудников центральной команды,

TOTAL PATENTS FILED: 305

Number of basic patents (patent families) filed by the institution between 2012 and 2017



SUCCESS RATE: 40%

Ratio of patents filed by the institution between 2012 and 2017 that were subsequently granted by patent offices



COMMERCIAL IMPACT SCORE: 43.3

Indicator of how often basic research originating at an institution has influenced commercial R&D activity, as measured by academic papers cited in patent filings. Higher scores are better.

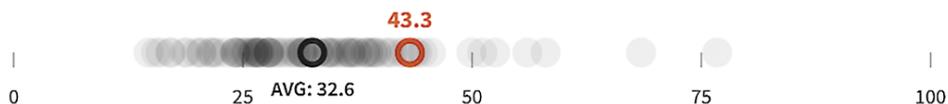


Рисунок 1. Показатели патентной активности и коммерциализации технологий Лёвенского университета, 2012–2017 гг.

Источник: Europe's Most Innovative Universities 2019 / Reuters

обеспечивающей трансфер технологических решений; 54 исследовательских отделов, объединяющих ученых из различных подразделений университета; группы координаторов, обеспечивающих бесперебойную связь между центральной командой KU LRD и его подразделениями.

KU LRD координирует научно-исследовательскую работу университета, в том числе управляет отраслевой структурой проводимых исследований, предоставляет исследователям консультации в области защиты прав интеллектуальной собственности, административную и юридическую поддержку. Также в функционал KU LRD входит управление патентным портфелем вуза, включая финансовый мониторинг и оценку созданных объектов и решений.

Центр научно-технологического развития Лёвенского католического университета реализует различные инициативы, поддерживающие исследователей на пути к коммерциализации своих разработок. В частности, при его поддержке был создан Gemma Frisius – фонд стартового капитала для дочерних компаний университета. Из 100 дочерних компаний, созданных KUL в 1997–2013 гг., почти 40 получили инвестиционную поддержку Gemma Frisius. Также LDR разработал внутривузовскую систему стимулов и вознаграждений для содействия трансферу технологий. Согласно установленным правилам, доходы, полученные от промышленного сектора за внедрение конкретных технических решений, не перераспределяются вузом, а переходят в распоряжение подразделений или лабораторий, обеспечивших получение этих доходов. Таким образом отдельные подразделения университета имеют право генерировать и накапливать финансовые ресурсы для обеспечения большей независимости своей деятельности. Кроме того подразделения LDR имеют право участвовать в создании собственных дочерних компаний, в том числе вкладывая накопленные финансовые ресурсы и созданные объекты интеллектуальной собственности. Исследователи имеют право на надбавку к заработной плате на основе чистой выручки от их контрактных исследований и консультационной деятельности, а также на

получение процента от дохода, полученного по лицензионным соглашениям.

Результатом реализации этих и других инициатив, направленных на развитие инновационной среды и устойчивого тренда на коммерциализацию результатов НИОКР, стало следующее:

- поддержка создания спин-оффов на базе инновационного и инкубационного центра Лёвенского католического университета, который находится в совместном владении вуза и агентства регионального развития,
- обеспечение доступа исследователей университета к трем научным паркам, созданным вокруг Лёвенского католического университета за счет средств регионального и городского бюджета,
- создание в партнерстве с Фламандским институтом биотехнологии и местной биотехнологической компанией Arvesta (ранее – Aveve) Лёвенского биоинкубатора для поддержки биотехнологических дочерних предприятий университета,
- поддержка создания локальной сети Leuven.Inc для продвижения культуры предпринимательства в регионе, используемой исследовательскими группами, стартапами и венчурными компаниями,
- содействие совершенствованию законодательной базы в области регулирования вопросов передачи технологий и объектов ИС через правительство Фландрии (региона Лёвенского католического университета) [8].

Лёвенский католический университет на рынке слияний и поглощений

Лёвенский католический университет как самостоятельное юридическое лицо не принимает участие в инвестиционных сделках, этот функционал взял на себя Центр научно-технологического развития KU LRD в 1997 г.

В начале 2000-х гг. руководством центра исследований и разработок Лёвенского университета была осознана возможность существенного расширения материальной базы и перспектив развития за счет использования

инвестиционных механизмов. В этой связи были не только разработаны и внедрены новые подходы к мотивации исследователей вуза и созданию коммерчески привлекательных продуктов и технологий, но и начато освоение рынка слияний и поглощений, а также проработка других инвестиционных возможностей.

По данным платформы Bloomberg, в августе 2003 г. KU LRD впервые вышел на рынок слияний и поглощений, и выступил в качестве соинвестора в бельгийскую биомедицинскую компанию TiGenix NV. Объявленная общая сумма сделки составила 13,16 млн. долл., в число покупателей помимо KU LRD вошли голландский банк ING Groep NV и три венчурных фонда из Бельгии и Франции (BNP Paribas fortis private equity, Auriga Partners и Capricon Partners). Следующая инвестиционная сделка была заключена в сентябре 2010 г. Всего за период с сентября 2010 г. по июнь 2021 г. KU LRD было заключено

20 сделок с общей объявленной стоимостью более 217 млн. долл. (таблица 1), в каждой из сделок доля приобретаемых активов не превышала 49% стоимости компании.

Преимущественно KU LRD выступает в качестве соинвестора в инвестиционных сделках с множественным числом инвесторов. За рассмотренный период была реализована лишь одна сделка, отнесенная к числу слияний и поглощений (т.е. в соответствии с классификацией сделок Bloomberg, сумма инвестиций превышала половину стоимости приобретаемой компании), и одна сделка по созданию совместного предприятия. Стоимость сделок варьировалась в диапазоне от 1,1 до 63,2 млн. долл., из 20 поддержанных компаний 19 имели головной офис в Бельгии, одна – в Нидерландах.

Визуализация распределения сделок слияний и поглощений KU LRD, в которых он выступал в качестве покупателя, представлена

Таблица 1

**Перечень сделок, в которых KU Leuven Research & Development
выступил в качестве инвестора**

№	Год заключения сделки	Название приобретаемой компании	Объявленная общая стоимость сделки, млн. долл.
1	2003	TiGenix NV	13,16
2	2010	Arcarios BV	5,23
3	2011	Cartagenia NV	2,93
4	2014	Cartagenia NV	5,9
5	2015	UgenTec BVBA	1,35
6	2017	ViroVet NV	5,33
7	2017	ApheaBio SA	10,07
8	2017	REIN4CED NV	Нет данных
9	2018	ReWind Therapeutics NV	18,35
10	2018	UgenTec BVBA	9,3
11	2018	Zeopore Technologies NV	Нет данных
12	2018	InOpSys NV	2,91
13	2018	Remynd SA	27,26
14	2019	Imcysa SA	63,06
15	2019	MyCellHub NV	1,22
16	2020	ViroVet NV	6,65
17	2020	ApheaBio SA	21,68
18	2021	REIN4CED NV	8,35
19	2021	Protealis NV	7,15
20	2021	Pulsify Medical Sarl	7,63

Источник: Bloomberg Terminal, 23.07.2021 г.



Рисунок 2. Сделки слияний и поглощений KU Leuven Research & Development, в которых он выступал качестве покупателя

Источник: Bloomberg Terminal, 23.07.2021 г.

на рисунке 2 (диаметр шаров соответствует объявленной стоимости сделок).

Решение о создании совместного предприятия с общим объемом инвестиций в 6,25 млн. евро относилось к созданию компании по производству агрохимикатов GlobalYeast, расположенной в Бразилии. В число учредителей также должны были войти бразильская венчурная компания Performa Investimentos, независимая компания Participatiemaatschappij Vlaanderen, поддерживающая инвестиционные инициативы в Бельгии, и бельгийский исследовательский институт Vlaams Instituut voor Biotechnologie.

Единственная сделка, в которой KU LRD выступил в роли продавца – это продажа в 2015 г. американской фирме Agilent Technologies 100% компании Cartagena, специализирующейся на системах обработки медицинской информации, за 60 млн. евро. В сделке KU LRD являлся одним из пяти продавцов.

KU LRD помогла выделить Лёвенскому католическому университету 142 компании (спин-офф) в различных отраслях промышленности.

Для анализа инвестиционной стратегии университета были проанализированы сделки 118 поддержанных KU LRD стартапов, перечень которых представлен на сайте вуза [12]. Источником информации послужили данные Bloomberg. В рамках анализа были извлечены следующие данные:

- число сделок,
- тип сделок (INV – инвестиционные сделки, M&A – сделки слияний и поглощений, JV – создание совместных предприятий),
- год заключения сделок,
- объявленная стоимость сделок,
- отрасль компании – объекта сделки,
- число покупателей,
- страны компаний-покупателей,
- отрасли компаний-покупателей.

Детальный анализ сделок показал, что покупателями созданных в Лёвенском католическом университете компаний стали такие международные производственные концерны как Pfizer, Lonza, Cyient, Agilent, Cargill, DuPont и другие. В инвестиционных раундах спин-оффов активно принимает участие KU LRD, привлекая бельгийские и зарубежные производственные компании, венчурные и инвестиционные фонды, частный капитал и, в меньшей степени, средства региональных институтов развития и федеральных органов власти.

Распределение сделок слияний и поглощений стартапов, поддержанных KU LRD, отражено на рисунке 3.

Одним из наиболее успешных стартапов, поддержанных KU LRD, стала компания Materialise [13], основанная в 1990 г., и в настоящее время являющаяся одним из лидеров рынка 3D-печати и аддитивного производства

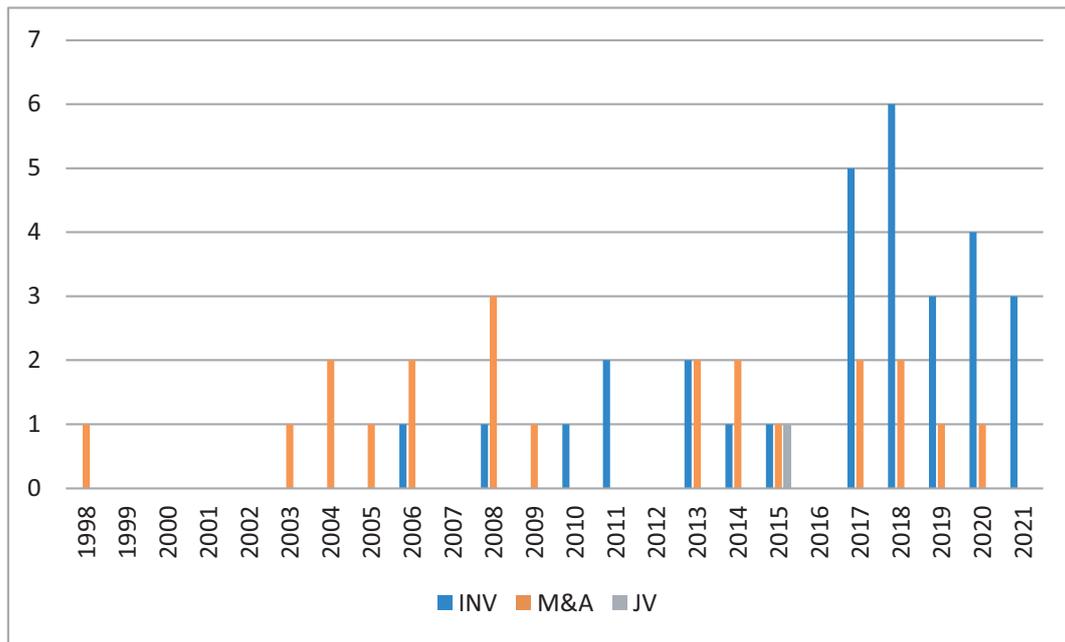


Рисунок 3. Сделки слияний и поглощений стартапов, поддержанных KU LRD

Источник: составлено авторами по данным Bloomberg Terminal от 05.08.2021 г.

в мире. Офисы Materialize расположены в 18 странах мира. Продукция компании востребована в большом числе отраслей, в том числе здравоохранении, автомобилестроении, аэрокосмической промышленности, искусстве и дизайне, а также в производстве различных потребительских товаров. В 2020 г. общая выручка Materialise составила более 170 млн. евро [14], ее получение обеспечили три основных сегмента:

- 23% – Materialize Software (продажа лицензий на программное обеспечение компании),
- 36% – Materialise Medical (продажа медицинских устройств и услуг),
- 41% – сектор «Материальное производство».

Значительные средства Materialize вкладывает в разработку новых технологических решений: в 2020 г. расходы компании на НИОКР увеличились с 23,3 млн. евро до 27,1 млн. евро [15]. В целом нематериальные активы, относящиеся к проектам внутреннего развития Materialize, на конец 2020 г. составили 1,1 млн. евро.

Основанная как небольшой вузовский стартап, за период своего существования

Materialize неоднократно привлекала средства инвесторов за пределами Лёвенского католического университета, включая инвестиции таких международных компаний как Arrk и BASF. Первый большой раунд состоялся в 2002 г., когда японская корпорация Arrk Corporation за 8,84 млн. долл. выкупила более половины стоимости стартапа в рамках сделки M&A. На протяжении следующих 20 лет компания участвует в 10 сделках, еще три сделки по состоянию на август 2021 г. находились на этапе согласования (таблица 2).

Следует отметить тот факт, что основанная как университетский стартап Materialise заняла настолько устойчивое положение на рынке аддитивных технологий, что в 2011 г. уже сама выкупала доли в других компаниях (рисунок 4, таблица 3). Тенденцию к росту имеет и число, и суммы заключаемых инвестиционных сделок. Кроме того, в структуру Materialise входит три дочерние компании, специализирующиеся на аддитивных технологиях – RapidFit, ACTech и Engimplan. При этом Лёвенский католический университет продолжает оставаться центром научно-исследовательских разработок Materialise.

Таблица 2

Сделки слияний и поглощений с участием компании Materialise

Тип сделки	Дата объявления о сделке	Название приобретаемой компании	Покупатель	Продавец	Объявленная общая стоимость, млн. долл.	Статус
M&A	10/07/2002	Materialise NV	Arrk Corp		8,84	Завершена
INV	08/08/2006	Materialise Dental NV	DENTSPLY SIRONA Inc	Materialise NV	25,68	Завершена
M&A	04/20/2011	Marcam Engineering GmbH	Materialise NV		Нет данных	Завершена
M&A	10/21/2014	OrthoView Holdings Ltd	Materialise NV		13,67	Завершена
M&A	03/12/2015	CENAT bvba	Materialise NV		Нет данных	Завершена
M&A	10/04/2017	ACTech GmbH	Materialise NV		Нет данных	Завершена
M&A	10/04/2017	ACTech Holding GmbH	Materialise NV	Multiple sellers	Нет данных	Завершена
INV	07/19/2018	Materialise NV	BASF SE		25	Завершена
INV	01/24/2019	Essentium Inc	Multiple acquirers		22,2	Завершена
INV	04/26/2019	FluidDa NV	Multiple acquirers		4,47	Завершена
INV	10/16/2020	Am-Flow BV	Multiple acquirers		4	Завершена
M&A	10/29/2020	RSscan International NV	Materialise NV	Superfeet Worldwide Inc	Нет данных	Ожидает решения
INV	10/29/2020	RS Print	Materialise NV	Superfeet Worldwide Inc	Нет данных	Ожидает решения
M&A	04/13/2021	Link3d Inc	Materialise NV	Multiple sellers	Нет данных	Ожидает решения

Источник: составлено авторами по данным Bloomberg Terminal от 05.08.2021 г.



Рисунок 4. Сделки слияний и поглощений, в которых компания Materialise выступила в роли покупателя

Источник: составлено авторами по данным Bloomberg Terminal от 05.08.2021 г.

Таблица 3

Сделки слияний и поглощений, в которых компания Materialise выступила в роли покупателя

Тип сделки	Дата объявления о сделке	Название приобретаемой компании	Покупатель	Продавец	Объявленная общая стоимость, млн. долл.	Статус
M&A	04/20/2011	Marcam Engineering GmbH	Materialise NV		Нет данных	Завершена
M&A	10/21/2014	OrthoView Holdings Ltd	Materialise NV		13,67	Завершена
M&A	03/12/2015	CENAT bvba	Materialise NV		Нет данных	Завершена
M&A	10/04/2017	ACTech GmbH	Materialise NV		Нет данных	Завершена
M&A	10/04/2017	ACTech Holding GmbH	Materialise NV	Multiple sellers	Нет данных	Завершена
INV	01/24/2019	Essentium Inc	Multiple acquirers		22,2	Завершена
INV	04/26/2019	FluidDa NV	Multiple acquirers		4,47	Завершена
INV	10/16/2020	Am-Flow BV	Multiple acquirers		4	Завершена
M&A	10/29/2020	RSscan International NV	Materialise NV	Superfeet Worldwide Inc	Нет данных	Ожидает решения
INV	10/29/2020	RS Print	Materialise NV	Superfeet Worldwide Inc	Нет данных	Ожидает решения
M&A	04/13/2021	Link3d Inc	Materialise NV	Multiple sellers	Нет данных	Ожидает решения

Источник: составлено авторами по данным Bloomberg Terminal от 05.08.2021 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поиск моделей и инструментов трансфера технологий из научно-образовательных организаций в производственный цикл предприятий является актуальной задачей научно-технологической политики России, поскольку до внедрения в хозяйственный оборот предприятий реального сектора экономики доходят лишь незначительная доля разработок государственного сектора науки [16]. Реализуемые в настоящее время инициативы, направленные на сближение этих секторов и создание устойчивой кооперации извне, демонстрируют свою ограниченную эффективность. В значительной степени это является следствием формального выполнения требований органов власти, а не результатом внутреннего запроса на реализацию проектов технологического предпринимательства.

Анализ зарубежного опыта трансфера технологий на примере Лёвенского католического университета показывает, что при создании определенных условий вуз имеет возможность успешно реализовать инновационный потенциал и вывести на рынки высокотехнологичных

товаров и услуг собственные разработки в тесном партнерстве с предпринимательским сектором.

Лёвенский католический университет за период с конца XX ст. стал одним из наиболее успешных центров трансфера технологий в Европе и мире благодаря эффективной системе управления научно-исследовательской и инновационной деятельностью и результатами НИОКР, включающей инициативы по стимулированию внутривузовских инноваций и их коммерциализации, создание фонда стартового капитала для дочерних компаний университета и выход на рынок слияний и поглощений в качестве активного игрока.

Здесь следует отметить, что помимо создания внутренней среды и условий для развития идей исследователей необходимым фактором успеха является наличие определенных внешних факторов. Так, в соответствии с видением руководства Центр научно-технологического развития Лёвенского католического университета, для создания экономики региона, основанного на знаниях, необходимо наличие в регионе 10 элементов [17]. При этом отсутствие одного из

них будет критичным и не может быть компенсировано за счет увеличения присутствия другого элемента. Этими блоками успешного регионального развития являются: кластерная политика, высокое качество жизни, наличие центров знаний, предприниматели и образцы для подражания, доступ к финансовым ресурсам, рынки капитала, инфраструктура, присутствие международных компаний, сети, правительство, настроенное на реализацию задач развития экономики, основанной на знаниях.

Полученные результаты могут быть использованы в качестве ориентира для лиц, ответственных за формирование и реализацию научно-исследовательских и инвестиционных стратегий российских вузов, кооперацию с реальным сектором экономики. Практическая значимость работы состоит в возможности переноса наиболее успешных практик Лёвенского университета в работу отечественных вузов для форсированного развития коммерциализации результатов НИОКР.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кинзябулатова Г.И.* (2022) Интеграция науки и предпринимательства как фактор развития инновационного потенциала России // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 1:84–93.
2. *Данилов А.И., Тютюкина Е.Б.* (2019) Кооперация вузовской науки и промышленных организаций: оценка и направления развития // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. 2:47–57.
3. *Кузнецова Е.П.* (2019) К вопросу оценки развития производственной кооперации в регионе // Проблемы развития территории. 5:64–77.
4. *Якубовский Ю.В., Хамазина А.М., Мишунина Л.Н.* (2018) Факторы, сдерживающие кооперацию университетов и промышленных предприятий // Россия: тенденции и перспективы развития. С. 601–604.
5. *Ерёмченко О.А., Кураков Ф.А.* (2021) Инвестиционные стратегии и инструменты зарубежных и российских университетов // Экономика науки. 7(2):88–110.
6. *Куракова Н.Г., Цветкова Л.А.* (2021) Технологическое предпринимательство в региональных университетах России: факторы сдерживания и ускорения // Экономика науки. 7(3):170–187.
7. *Дорошенко С.В., Ерошенко С.П.* (2020) Активизация механизмов развития молодежного предпринимательства в университетской среде // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 5:28–38.
8. Evolution of K.U. Leuven Research and Development (KU LRD), one of the first Technology Transfer Offices in Europe (2021) / European Commission. <https://heinnovate.eu/en/resource/evolution-ku-leuven-research-and-development-KU-LRD-one-first-technology-transfer-offices>.
9. KU Leuven (2021) / THE. <https://www.timeshigher-education.com/world-university-rankings/ku-leuven>.
10. KU Leuven (2021) / QS. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2021>.
11. *Ewalt D.M.* (2020) Europe's Most Innovative Universities 2019 / Reuters. <https://graphics.reuters.com/EUROPE-UNIVERSITY-INNOVATION/010091N02HR/index.html>.
12. Spin-off companies – KU Leuven Research & Development (2022) / KU LRD. <https://KU-LRD.kuleuven.be/en/spinoff>.
13. About Materialise (2022) / Materialise. <https://www.materialise.com/en/about>.
14. Materialise Reports Fourth Quarter and Full Year 2020 Results (2021) / Materialise, 09.03.2021. <https://investors.materialise.com/news-releases/news-release-details/materialise-reports-fourth-quarter-and-full-year-2020-results>.
15. Materialise NV. FORM 20-F (2020) / United States Securities and Exchange Commission. <https://investors.materialise.com/static-files/f6b9dc72-5e60-4e86-9a13-81cf82001772>.
16. *Жарова Е.Н., Грибовский А.В.* (2017) Анализ современного состояния трансфера технологий в России и разработка предложений по повышению его эффективности // Управление наукой и наукометрия. 9:25–38.
17. *Хинуль М.* (2019) Лекция «История мейнстрим- и сабстрим-компаний: на пути к экономике знаний» / Видеозапись, 21.07.2019 г. <https://www.youtube.com/watch?v=rn08ZUSFHdl>.

Информация об авторах

Ерёмченко Ольга Андреевна – старший научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; Scopus Author ID: 55811482100, ORCID: 0000-0001-5964-9080 (Российская Федерация, 119571, г. Москва, пр. Вернадского, д. 82; e-mail: tatricks@mail.ru).

Куракова Наталья Глебовна – доктор биологических наук, главный научный сотрудник, директор Центра научно-технической экспертизы, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; Scopus Author ID: 55441402000, ORCID: 0000-0003-1896-6420 (Российская Федерация, 119571, г. Москва, пр. Вернадского, д.82; e-mail: kurakova-ng@ranepa.ru).

O.A. YEREMCHENKO,

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration
(Moscow, Russian Federation; e-mail: tatrices@mail.ru)

N.G. KURAKOVA,

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration
(Moscow, Russian Federation; e-mail: kurakova-ng@ranepa.ru)

TECHNOLOGY TRANSFER IN FOREIGN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS: THE EXAMPLE OF CATHOLIC UNIVERSITY OF LEUVEN

UDC: 334.021

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-174-185>

Abstract: The convergence of the scientific, educational and business sectors requires the search for new models and tools for the transfer of technology from the university environment to the work of enterprises in the real sector of the economy. On the example of the Catholic University of Leuven, approaches to the commercialization of the results of the intellectual activity of universities abroad are considered. It is shown that the active development of its own technology transfer center, which implements, among other things, initiatives in the field of mergers and acquisitions, has allowed KU Leuven to achieve outstanding results in creating its own innovation environment and take leading positions in the global rankings of world universities. The results obtained can be successfully transferred to the practice of Russian universities.

Keywords: *technology transfer, intellectual property, commercialization, R&D, innovation, cooperation, results of intellectual activity, mergers and acquisitions*

Acknowledgements: The study was carried out within the framework of the state assignment of the RANEPА.

For citation: Yeremchenko O.A., Kurakova N.G. Technology Transfer in Foreign Higher Education Institutions: The Example of Catholic University of Leuven. *The Economics of Science*. 2022; 8(3–4):174–185.

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-174-185>

REFERENCES

1. Kinzyabulatova G.I. (2022) Integration of science and entrepreneurship as a factor in the development of Russia's innovative potential // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Economy. 1:84–93. (In Russ.)
2. Danilov A.I., Tyutyukina E.B. (2019) Cooperation between university science and industrial organizations: assessment and development directions // Proceedings of the Far Eastern Federal University. Economics and Management. 2:47–57. (In Russ.)
3. Kuznetsova E.P. (2019) On the issue of assessing the development of industrial cooperation in the region // Problems of territory development. 5:64–77. (In Russ.)
4. Yakubovsky Yu.V., Khamazina A.M., Mishunina L.N. (2018) Factors hindering cooperation between universities and industrial enterprises // Russia: trends and development prospects. P. 601–604. (In Russ.)
5. Eremchenko O.A., Kurakov F.A. (2021) Investment strategies and tools of foreign and Russian universities // The Economics of Science. 7(2):88–110. (In Russ.)
6. Kurakova N.G., Tsvetkova L.A. (2021) Technological Entrepreneurship in Regional Universities of Russia: Factors of Containment and Acceleration. The Economics of Science. 7(3):170–187. (In Russ.)
7. Doroshenko S.V., Eroshenko S.P. (2020) Activation of mechanisms for the development of youth entrepreneurship in the university environment // Intellect. Innovation. Investments. 5:28–38. (In Russ.)

8. Evolution of K.U. Leuven Research and Development (KU LRD), one of the first Technology Transfer Offices in Europe (2021) / European Commission. <https://heinnovate.eu/en/resource/evolution-ku-leuven-research-and-development-ku-lrd-one-first-technology-transfer-offices>.
9. KU Leuven (2021) / THE. <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/ku-leuven>.
10. KU Leuven (2021) / QS. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2021>.
11. *Ewalt D.M.* (2020) Europe's Most Innovative Universities 2019 / Reuters. <https://graphics.reuters.com/EUROPE-UNIVERSITY-INNOVATION/010091N02HR/index.html>.
12. Spin-off companies – KU Leuven Research & Development (2022) / KU LRD. <https://KU.LRD.kuleuven.be/en/spinoff>.
13. About Materialise (2022) / Materialise. <https://www.materialise.com/en/about>.
14. Materialise Reports Fourth Quarter and Full Year 2020 Results (2021) / Materialise, 09.03.2021. <https://investors.materialise.com/news-releases/news-release-details/materialise-reports-fourth-quarter-and-full-year-2020-results>.
15. Materialise NV. FORM 20-F (2020) / United States Securities and Exchange Commission. <https://investors.materialise.com/static-files/f6b9dc72-5e60-4e86-9a13-81cf82001772>.
16. *Zharova E.N., Gribovsky A.V.* (2017) Analysis of the current state of technology transfer in Russia and development of proposals to improve its effectiveness // Management of science and scientometrics. 9:25–38. (In Russ.)
17. *Khinul M.* (2019) Lecture "The history of mainstream and substream companies: on the way to the knowledge economy" / Video, 21.07.2019. <https://www.youtube.com/watch?v=rn08ZUSFHdl>. (In Russ.)

Authors

Olga A. Yeremchenko – Senior Researcher of the Center for Scientific and Technical Expertise, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; Scopus Author ID: 55811482100, ORCID: 0000-0001-5964-9080 (Russian Federation, 119571, Moscow, Vernadsky Pr., 82; e-mail: tatrics@mail.ru).

Natalia G. Kurakova – Chief Researcher, Director of the Center for Scientific and Technical Expertise, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; Scopus Author ID: 55441402000, ORCID: 0000-0003-1896-6420 (Russian Federation, 119571, Moscow, Vernadsky Pr., 82; e-mail: kurakova-ng@ranepa.ru).

ТОП-100 ВУЗОВ РОССИИ



Агентство RAEX опубликовало одиннадцатый ежегодный рейтинг лучших вузов России RAEX-100. Первое место занял МГУ им. М.В. Ломоносова, на втором расположился МФТИ, тройку лидеров рейтинга замыкает СПбГУ.

В соответствии с рейтингом 2022 года, образовательный и научный потенциал лучших вузов России всё сильнее смещается в сторону двух столиц. Впервые за все время составления рейтингов вузов RAEX больше половины мест в топ-100 заняли университеты двух столичных агломераций: 51 вуз из сотни лучших расположен в пределах Московской и Ленинградской областей. При этом инициативы властей по поддержке региональных университетов могут привести к перераспределению мест в рейтингах в пользу нестоличных вузов. Сегодня в рейтинг 100 лучших вузов России вошли 65 участников программы «Приоритет-2030», из них больше половины – 37 вузов – региональные.

Наиболее заметным изменением в топ-20 рейтинга стал синхронный рост ведущих вузов Санкт-Петербурга: СПбГУ поднялся с 4 места на 3, СПбПУ Петра Великого – с 9 на 8, Университет ИТМО – с 14 на 13.

Несмотря на пандемию большинство показателей международной интеграции российских вузов в прошлом году выросли. Доля иностранных студентов-очников в университетах из списка топ-100 вузов достигла уровня 12%, а доля обучающихся по программам двух дипломов – 1,6%.

Источник: https://raex-rr.com/education/universities/rating_of_universities_of_russia

М.В. СОТНИКОВА,

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права
в научно-технической сфере (Москва, Российская Федерация; e-mail: m.sotnikova@riep.ru)

Ю.Д. БЕЛКИН,

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права
в научно-технической сфере (Москва, Российская Федерация; e-mail: y.belkin@riep.ru)

О.И. СОТНИКОВА,

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права
в научно-технической сфере (Москва, Российская Федерация; e-mail: sotnikova_oi@riep.ru)

М.А. КАЗАКОВА,

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права
в научно-технической сфере (Москва, Российская Федерация; e-mail: m.kazakova@riep.ru)

ЗАКУПКА НАУЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ИЗ СРЕДСТВ ГРАНТОВ ДЛЯ ЦЕНТРОВ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ И УНИКАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ УСТАНОВОК

УДК: 001.893

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-186-201>

Аннотация: Настоящее исследование посвящено выявлению типовых проблем в области организации закупок научного оборудования в интересах центров коллективного пользования и уникальных научных установок, и разработке подходов к их решению. В работе дается анализ практики закупки научного оборудования, проведенный на основе статистических данных, полученных от представителей центров коллективного пользования и уникальных научных установок, получивших государственную поддержку в 2019–2021 гг., а также на данных социологического опроса. В результате нашли свое подтверждение выдвинутые авторами гипотезы о преобладании в структуре закупок научного оборудования иностранного производства, снижении средней стоимости закупленного оборудования в 2019–2021 гг., наличии значимой неравномерности по подклассам научного оборудования в структуре закупок научного оборудования, наличии однотипных проблем организационного характера в области организации закупок научного оборудования. В статье предложен ряд подходов к решению выявленных проблем, вытекающих из формулировок 4 доказанных гипотез.

Ключевые слова: центр коллективного пользования, уникальная научная установка, ЦКП, УНУ, научная инфраструктура, государственная программа, государственная поддержка, научное оборудование, приборная база

Благодарность: Статья подготовлена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках государственного задания ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере» на 2022 год по теме «Информационно-аналитическое и организационно-техническое обеспечение развития сети центров коллективного пользования (ЦКП) и уникальных научных установок (УНУ) и мониторинг соглашений о предоставлении грантов в области науки в форме субсидий на обеспечение развития материально-технической инфраструктуры» (075-01614-22-06).

Для цитирования: Сотникова М.В., Белкин Ю.Д., Сотникова О.И., Казакова М.А. Закупка научного оборудования из средств грантов для центров коллективного пользования и уникальных научных установок. *Экономика науки*. 2022; 8(3–4):186–201. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-186-201>

ВВЕДЕНИЕ

Достаточность и надежность парка научного оборудования принадлежат к числу базовых условий проведения эффективных научных исследований в области естественных и технических наук. Выполнение этих условий напрямую зависит от эффективности организации закупки научного оборудования,

© М.В. Сотникова,
Ю.Д. Белкин,
О.И. Сотникова,
М.А. Казакова, 2022 г.

именно поэтому необходимо изучение сложившихся потребностей и структуры закупок научного оборудования. Актуальность темы исследования обусловлена прежде всего тем, что недостаточная обеспеченность научно-технологической инфраструктурой влияет на качество проведения научных исследований. В современных условиях организации, приобретающие научное оборудование, сталкиваются с рядом организационных проблем, которые решаются, в том числе, грамотным использованием механизмов современного менеджмента. В настоящей работе данная проблема рассмотрена на примере базовых организаций центров коллективного пользования (ЦКП) и уникальных научных установок (УНУ), получавших государственную финансовую поддержку в период 2019–2021 гг. – проанализированы данные о структуре закупок научного оборудования, данные социологического опроса об имеющихся проблемах в данной области, выдвинуты и последовательно доказаны гипотезы исследования, даны обобщённые предложения по решению выявленных проблем. Практическая значимость работы связана с возможностью внедрения полученных результатов в практику организации закупок научного оборудования, мониторинга исполнения обязательств по проектам, а также с разработкой конкурсной документации.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Уровень развития научно-технологической инфраструктуры является одним из основных факторов результативности научных исследований – данный тезис последовательно доказывается в целом ряде отечественных и зарубежных научных публикаций. Корейские ученые Lee K., Choi S. и Yang J.S. в рамках исследования взаимосвязи публикационной и патентной активности научных коллективов с объемом и стоимостью их приборной базы установили следующее. Большой объем приборной базы положительно сказывается на публикационной активности и качестве публикаций (считая по рейтингу JCR), также отмечен положительный эффект по отношению к числу заявок на патенты и зарегистрированных

патентов. При этом получены неоднозначные результаты о влиянии наличия дорогостоящего оборудования – выявлено негативное влияние данного фактора. Подобная ситуация объясняется тем, что исследования на дорогостоящем оборудовании имеют более длинный цикл, что обуславливает снижение результативности в краткосрочной перспективе. Кроме того, авторы предполагают, что работа на дорогостоящем оборудовании требует больше сил и времени, из-за чего члены проектных групп меньше времени уделяют созданию результатов интеллектуальной деятельности [1].

В современных условиях приходится констатировать накопленное отставание научно-технологического потенциала РФ от конкурентов в мировом научном пространстве. Е.В. Луцкекина в статье, посвященной обновлению приборной базы научных организаций РФ, указывает на то, что «сложившееся состояние исследовательской инфраструктуры снижает потенциальный уровень отечественных фундаментальных исследований и их результатов, ухудшает конкурентные преимущества России даже в тех областях, где в советский период лидерство нашей страны было общепризнанным, и приводит к нарастанию отставания российской науки от развитых государств». Автор отмечает, что за счет имеющихся в РФ механизмов поддержки ведущим организациям удалось обновить приборную базу на 5% – из общего числа планируемых к закупке приборов (более 2400) доля приборов отечественного производства составляет около 20%. Вместе с тем «число организаций, в которых проводится обновление приборной базы остается весьма ограниченным и составляет не более 6% от числа организаций, проводящих исследования и разработки» [2]. Серьезную озабоченность по данному вопросу автор высказывает и в более ранней работе, где отмечается общее устаревание научно-технологической инфраструктуры, отрицательная динамика фондовооруженности по выборке учреждений РАН. «Материально-техническое обеспечение научных организации различных групп, проводящих исследования и разработки, весьма неоднородное. Оно не всегда соответствует

поставленным ключевым задачам развития науки, экономики и в целом глобальным мировым процессам. Следует отметить, что нарастает дисбаланс в развитии исследовательской инфраструктуры различных групп организаций», – заключает автор [3].

Известно, что практика коллективного использования научного оборудования способна положительно влиять на результативность научных исследований и разработок. Центры коллективного пользования выступают ключевыми субъектами научной деятельности, реализующими такой режим использования научного оборудования. Деятельность ЦКП следует рассматривать в контексте функционирования экономики совместного потребления. М.Н. Малеина в своей работе рассматривает правовой статус ЦКП именно с позиций экономики совместного потребления. Кроме того, в статье дана характеристика документационного обеспечения деятельности ЦКП, деятельность которых финансируется из различных источников, рассмотрены особенности внутренней структуры ЦКП и подходов к управлению ими, описан правовой режим имущества ЦКП [4].

Представляется интересным расширенное понимание роли ЦКП в научно-технологическом «ландшафте» РФ, высказанное Е.В. Осадчуком в докладе на XI Ежегодной научной конференции РИЭПП. Автор указывает на то, что в настоящее время необходим «эволюционный переход от некой общей массы ЦКП к структурам, ответственным за обеспечение конкретных научных задач». Кроме того, автор предлагает модель единой инфраструктуры инновационного цикла, приводит различные подходы к стимулированию вовлечения инфраструктуры в инновационный цикл, учитывая также и зарубежный опыт [5].

Следует отметить также опыт работы сети ЦКП в Республике Беларусь. Вначале рассмотрим работу В.К. Дашкевич и коллег, в которой дана общая характеристика белорусской сети ЦКП. В работе показана отрицательная количественная динамика по сети ЦКП – за 5 лет (с 2015 по 2019 гг.) число ЦКП в Белоруссии сократилось с 35 до 8. Авторы объясняют такую тенденцию избыточным государственным

регулированием в данной области, в том числе избыточностью нормы права, определяющей термин «центр коллективного пользования» [6]. В статье предложено упрощение указанного определения, введение понятия «дорогостоящего оборудования», обеспечение поддержки организаций, имеющих статус ЦКП. Кроме того, отмечается, что часть функций ЦКП в Белоруссии выполняют так называемые отраслевые лаборатории [7]. Таким образом, в белорусской практике произошло смешение понятий «центр коллективного пользования» и «уникальная научная установка», при этом в республике Беларусь ЦКП занимаются собственной научной деятельностью, а не выполняют сервисные функции для сторонних команд исследователей. В частности, детальное описание характера исследований на примере ЦКП Университета гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь дано в работе Камлюка А.Н. и коллег. Авторы обосновывают необходимость создания ЦКП при университете, приводят краткую характеристику наиболее крупных научных проектов, выполненных на оборудовании ЦКП, делают вывод о том, что «создание ЦКП позволит работникам и обучающимся Университета, а также сторонним организациям всех форм собственности проводить научные исследования, измерения и испытания, выполнять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, в том числе по разработке новых и совершенствованию существующих методов измерений и анализа, новых составов и материалов» [8].

Обзор передовых практик работы ЦКП дается в статье Е.В. Осадчука. Автор указывает на незначительность сложившегося спроса на научно-технические услуги ЦКП, на «недостаток средств содержания приборной базы обеспечения НИР, на внутриорганизационные конфликты, порождаемые противоречиями между линейной организационной структурой и проектным подходом». По результатам исследования установлены факторы и признаки конкурентоспособности ЦКП, среди которых соответствие организационной структуры ЦКП, его приборной базы и ассортимента услуг задачам приоритетных

НИОКР – в отношении лидирующих по данным критериям ЦКП дополнительно автором вводится понятие «клиентоориентированного ЦКП». Автор постулирует современную роль ЦКП – «ЦКП, в особенности организаций прикладной науки, должен занимать более активную позицию – выступать в роли площадки практического применения результатов научных исследований, в роли агента технологического трансфера между научной организацией и бизнесом, в роли барометра ответственности научных организаций за успешную коммерциализацию своих результатов» [9].

Говоря о влиянии приборной базы на результативность деятельности научных организаций, а также действующих при них ЦКП и УНУ, важно выработать критерии оценивания такой результативности и их интерпретации. Lauto G. и Valentin F. в своей работе рассмотрели роль УНУ как «аттрактора знаний» на примере объекта Neutron Science Directorate of Oak Ridge National Laboratory in Tennessee (США). Как «аттрактор знаний» объект инфраструктуры понимается здесь в качестве точки притяжения исследователей, а, следовательно, также и научно-технических результатов. На основе анализа научных публикаций установлено, что работы на УНУ активизировали широкую сеть сотрудничества на национальном уровне, тем не менее, около половины американских ученых, принимавших участие в проектах на данной УНУ, не установили международных партнерских отношений. Доказаны положительные эффекты, связанные с сокращением институциональных, географических, социальных и когнитивных барьеров между научными группами при проведении НИР на УНУ [10].

В работе К.А. Калюжного дана сравнительная оценка результативности получавших и не получавших государственную поддержку ЦКП и УНУ в 2014–2020 гг. по трем основным показателям: количество внешних пользователей, стоимостной объем выполненных в их интересах работ, фактическая загрузка научного оборудования в интересах внешних пользователей. Автором выдвинута гипотеза о том, что «темпы роста значений показателей результативности поддержанных ЦКП и поддержанных

УНУ выше темпов роста аналогичных значений в группах ЦКП и УНУ, не получивших поддержку. Выдвинутая гипотеза оказалась справедливой в отношении только первых двух показателей результативности ЦКП. Группа поддержанных УНУ продемонстрировала рост значений только загрузки» [11].

Chen Li, Lv Yongbo и Chen Chi исследовали результативность использования УНУ в Китае. Ключевым изучаемым параметром являлся показатель фактической загрузки оборудования, кроме того, УНУ оценивались по широте приборной базы и по загрузке оборудования в интересах внешних пользователей. По данной совокупности параметров все исследуемые УНУ были разделены на три категории, при этом авторы делают выводы о необходимости дифференциального подхода к организации работы УНУ, обеспечения их квалифицированными управленческими кадрами, создания единой информационной платформы об УНУ, выделения грантового финансирования на поддержку функционирования УНУ [12].

Таким образом, в ряде литературных источников имеется подтверждение зависимости результативности научных исследований и разработок, в том числе проводимых в ЦКП и на УНУ, от состояния приборной базы, что и обусловило предмет исследования настоящей работы. Следует отметить, что вопрос эффективности закупок оборудования для нужд ЦКП исследуется довольно давно. Например, Мастерских Е.С. приводит в своей статье такого рода анализ за период 2007–2009 гг. Интересно заметить, что за прошедшие 12 лет остались, к сожалению, актуальными ряд негативных тенденций: избыточная закупка вспомогательного и малоценного оборудования, малая доля отечественного оборудования в структуре закупок [13]. Поиску возможных организационных подходов к решению вышеперечисленных и вновь возникших проблем также будет уделено внимание в настоящей работе.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве предмета исследования в настоящей работе был выбран процесс закупки научного оборудования ЦКП и УНУ, получавшими финансовую поддержку из

средств федерального бюджета (в рамках реализации мероприятий федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2021 годы», а также мероприятия «Развитие инфраструктуры научной, научно-технической деятельности (центров коллективного пользования, уникальных научных установок)» подпрограммы 5 «Инфраструктура научной, научно-технической и инновационной деятельности» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» в целях дооснащения современной инфраструктуры исследовательской деятельности, обеспечения ее доступности и роста эффективности ее использования), за период 2019–2021 гг. Объектами исследования выступали: структура закупки научного оборудования по различным параметрам, формулировки проблем, с которыми сталкивались в 2021 г. в ходе закупки научного оборудования ЦКП и УНУ, получавшие финансовую поддержку из средств федерального бюджета.

Представленное в настоящей работе исследование выполнялось последовательно в два этапа. Задачей первого этапа было установление сложившихся особенностей закупки научного оборудования на основе объективных данных, формирование предварительных выводов об имеющихся в данной области проблемах. В рамках второго этапа исследования проводилось подтверждение и дополнение набора выявленных проблем с использованием метода социологического исследования.

На первом этапе были исследованы сведения о структуре закупок научного оборудования 38 ЦКП и 8 УНУ, получивших в 2021 г. грантовую поддержку в рамках реализации основного мероприятия 5.1.1 «Развитие инфраструктуры научной, научно-технической деятельности (центров коллективного пользования, уникальных научных установок)» подпрограммы 5 «Инфраструктура научной, научно-технической и инновационной деятельности» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»

в целях дооснащения современной инфраструктуры исследовательской деятельности, обеспечения ее доступности и роста эффективности ее использования. Дополнительно исследовались сведения о закупке научного оборудования в 2019 и 2020 гг. ЦКП и УНУ, получавших финансовую поддержку из средств субсидии в рамках мероприятий 3.1.1 и 3.1.2 федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2021 годы». В качестве исходных данных использовалась отчетная документация получателей средств субсидии, предоставленная ФГБУ «РИЭПП» в рамках проведения мониторинга реализации соглашений.

В рамках реализации первого этапа проводилась экстракция сведений из первичных отчетных документов с последующей агрегацией в формате книги Microsoft Excel 2016, для обработки и анализа данных также использовалась эта программа. Методология выполнения первого этапа исследования построена на использовании таких методов общей теории статистики, как статистическая группировка, расчет относительных и средних величин, расчет показателей вариации, построение и анализ рядов динамики. Дополнительно был использован экспертный метод в рамках проведения интерпретации полученных количественных значений статистических величин.

На втором этапе проводили анкетирование (опрос) 38 ЦКП и 8 УНУ, получивших в 2021 г. грантовую поддержку в рамках реализации основного мероприятия «Развитие инфраструктуры научной, научно-технической деятельности (центров коллективного пользования, уникальных научных установок)» подпрограммы 5 «Инфраструктура научной, научно-технической и инновационной деятельности» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» в целях дооснащения современной инфраструктуры исследовательской деятельности, обеспечения ее доступности и роста эффективности ее использования. Рассылка форм опроса и сбор заполненных анкет осуществлялись

с использованием сети Интернет посредством электронной почты.

Опрос, проведенный в рамках второго этапа исследования, состоял из 7 вопросов, на которые были предусмотрены ответы респондентов в свободной форме:

1. Имеются ли проблемы с незавершенной закупкой, запланированной на 1 этапе выполнения работ по соглашению?

2. Имеется ли информация от поставщиков (официальные или неофициальные уведомления) о невозможности поставки запланированного к закупке оборудования?

3. Имеется ли информация от поставщиков (официальные или неофициальные уведомления) о задержке поставки запланированного к закупке оборудования (2 этап)?

4. Имеется ли информация от поставщиков (официальные или неофициальные уведомления) об увеличении стоимости запланированного к закупке оборудования в связи с волатильностью курса валют и др.?

5. С какими странами-производителями/поставщиками научного оборудования стало сложнее работать в связи с возникшими ограничениями?

6. Существует ли необходимость согласования внесения изменений в условия соглашения (например, технические характеристики запланированного к закупке оборудования, план-график исполнения обязательств и др.)? Укажите, какие именно изменения вероятны.

7. Планируете ли Вы в ближайшее время обращаться в Минобрнауки России с запросом о заключении дополнительного соглашения?

Всего в рамках опроса были опрошены представители 46 ЦКП и УНУ из 44 организаций. Агрегация и анализ данных проводились в Microsoft Excel 2016. При этом проводились стандартизация и краткое обобщение полученных ответов с использованием таких общенаучных методов, как анализ, синтез, индукция. Для обсуждения полученных результатов был использован метод фокус-групп.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ДИСКУССИЯ

Гипотезы исследования

По результатам анализа литературы, а также основываясь на опыте работы

с обращениями представителей ЦКП и УНУ, нами были сформулированы следующие гипотезы исследования:

- Гипотеза 1. В структуре закупок научного оборудования ЦКП и УНУ, получавших финансовую поддержку из средств субсидии, за период 2019–2021 гг. преобладает научное оборудование иностранного производства.
- Гипотеза 2. В структуре закупок научного оборудования ЦКП и УНУ, получавших финансовую поддержку из средств субсидии, за период 2019–2021 гг. происходит снижение средней стоимости закупленного оборудования.
- Гипотеза 3. Имеется значимая неравномерность по подклассам научного оборудования в структуре закупок научного оборудования ЦКП и УНУ, получавших финансовую поддержку в 2019–2021 гг.
- Гипотеза 4. ЦКП и УНУ, получавшие в 2021 г. финансовую поддержку из средств федерального бюджета в рамках мероприятия 5.1.1., сталкивались в ходе закупки научного оборудования с однотипными проблемами организационного характера.

С учетом изложенной в разделе «Методы исследования» периодизации выполнения исследования доказательство (опровержение) гипотез 1–3 будет проведено в рамках первого этапа исследования, гипотезы 4 – в рамках второго этапа исследования.

Этап 1. Исследование структуры закупок научного оборудования ЦКП и УНУ, получавших финансовую поддержку из средств субсидии, за период 2019–2021 гг.

Гипотеза 1. Первоначально необходимо уточнить понятие «оборудование иностранного производства» – в нашей работе мы определяли такое оборудование как изготовленное организацией, зарегистрированной за пределами РФ. Для изучения возможности подтверждения гипотезы проведем анализ структуры закупленного оборудования по странам происхождения изготовителей оборудования. При этом под страной происхождения изготовителя понимали государство, в котором находится головной офис компании-изготовителя. Факт преобладания может быть доказан через исчисление доли,

Таблица 1

Сведения о доле научного оборудования иностранного производства в структуре закупок ЦКП и УНУ, являющихся объектом исследования

Наименование показателя	Период анализа			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	За период 2019–2021 гг. в целом
Доля научного оборудования иностранного производства в общем числе единиц закупаемого оборудования	62,86 ± 5,78%	80,00 ± 4,22%	76,34 ± 3,26%	74,57 ± 2,40%
Доля стоимости научного оборудования иностранного производства в общей стоимости закупаемого оборудования	65,86 ± 5,67%	76,75 ± 4,45%	84,92 ± 2,74%	76,87 ± 2,32%

Источник: составлено авторами по данным мониторинга соглашений о предоставлении грантов в форме субсидии

при этом предлагается определить как долю оборудования иностранного происхождения по числу закупаемых единиц, так и долю стоимости научного оборудования иностранного производства в общей стоимости закупаемого оборудования. Результаты определения структуры по данным параметрам представлены в *таблице 1*.

Из *таблицы 1* видно, что во всех рассмотренных периодах рассчитанные доли с учетом величины ошибки выборочного наблюдения оказались в промежутке 57,08–87,66%, что свидетельствует о подтверждении выдвинутой гипотезы.

Дополнительно необходимо отметить значимый прирост доли научного оборудования иностранного производства в общем числе единиц закупаемого оборудования и доли стоимости научного оборудования иностранного производства в общей стоимости закупаемого

оборудования в 2020 г. относительно значений 2019 г., а также прирост доли стоимости научного оборудования иностранного производства в общей стоимости закупаемого оборудования в период в 2021 г. относительно значений 2020 г.

При проведении анализа структуры закупок научного оборудования установлено распределение закупленного в 2019–2021 гг. научного оборудования по географическому признаку, а именно, по стране происхождения. Всего в рамках реализации проектов по мероприятиям 3.1.1 и 3.1.2 ФЦП и мероприятию 5.1.1 было закуплено 348 единиц научного оборудования. При этом по ряду проектов осуществлялась поставка комплекса оборудования или комплектующих для его изготовления. Поставщиками в таких случаях являлись две и более страны. В *таблице 2* представлен ранжированный

Таблица 2

Топ-6 стран – производителей оборудования в структуре закупок ЦКП и УНУ, являющихся объектом исследования

Страна-производитель	Количество закупленных единиц оборудования (без учета комплектующих / комплексов оборудования), ед.	Количество закупленных единиц оборудования, в т.ч. комплектующих / комплексов оборудования, ед.
Российская Федерация	88	97
США	71	78
Германия	47	52
Китай	19	24
Япония	18	27
Швейцария	12	12

Источник: составлено авторами по данным мониторинга соглашений о предоставлении грантов в форме субсидии

Таблица 3

Страны, выявленные впервые среди производителей оборудования по данным структуры закупок в 2021 г.

Страна-производитель	Количество, ед.	Сумма закупки, млн. руб.
Армения	1	16,269
Бельгия	1	3,750
Венгрия	1	2,700
Израиль	1	2,244
Испания	1	4,100
Канада	3	1,261
Латвия	1	1,242
Финляндия	1	3,099
Швеция	1	10,100
Тайвань (Китай)	2	29,770

Источник: составлено авторами по данным мониторинга соглашений о предоставлении грантов в форме субсидии

перечень (топ-6) стран-производителей закупленного ЦКП и УНУ оборудования за период с 2019 по 2021 гг.

В структуре закупки научного оборудования в рамках реализации проектов ГП НТР в 2021 выявлены новые страны – оборудование их производства ранее не закупалось в рамках мероприятий ФЦП ИиР (см. таблицу 3). Отметим, что три единицы оборудования канадского производства одинаковы (ЦКП Главного ботанического сада РАН закуплена в количестве

3 единиц цветная цифровая камера с программным обеспечением производителя Teledyne Lumenera).

Гипотеза 2. Для доказательства второй гипотезы требовалось вычислить средние арифметические значения закупочных стоимостей научного оборудования по каждому из годовых отчетных периодов. Полученные средние значения и соответствующие им ошибки выборочного наблюдения представлены на рисунке 1.

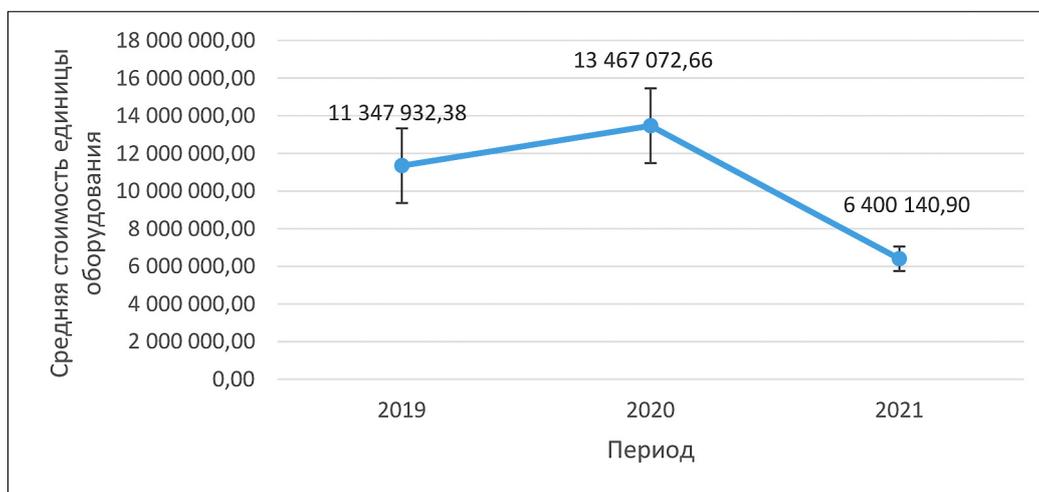


Рисунок 1. Динамика изменения средней стоимости единицы закупленного научного оборудования за период 2019–2021 гг., руб.

Источник: составлено авторами по данным мониторинга соглашений о предоставлении грантов в форме субсидии

Из рисунка видно, что имеется значительное снижение средней стоимости закупаемого научного оборудования в 2021 г. в сравнении с 2020 г., при этом с учетом ошибок средних величин средняя стоимость закупаемого научного оборудования в 2019 и 2020 гг. осталась на прежнем уровне. Таким образом, анализируя трехлетний период 2019–2021 гг., можно сделать заключение о подтверждении гипотезы. Дополнительно следует отметить существенно меньшую вариацию стоимости научного оборудования в 2021 г. в сравнении с 2019 и 2022 гг.

Гипотезу 2 подтверждает также тот факт, что в 2020 г. самой дорогостоящей единицей оборудования стал спектрометр ядерно-магнитного резонанса (ЯМР) Bruker AVANCE500Neo (вид по классификатору научного оборудования [14] 03.03.01.02.01 ЯМР-спектрометры высокого разрешения) стоимостью 100 млн. руб. В 2021 г. цена самой дорогой закупленной единицы – монокристалльного дифрактометра модели D8 Venture – оказалась ровно в два раза меньше – 50 млн. руб. (подкласс по [14] – 03.09.00.00.00 Оборудование для исследования строения вещества дифракционными методами). Примечательно, что обе единицы были закуплены одним центром – ЦКП «Научный парк» Санкт-Петербургского государственного университета.

Гипотеза 3. В рамках рассмотрения данной гипотезы необходимо определить понятие «значимая неравномерность». При равномерном распределении закупаемого

научного оборудования по подклассам на каждый из подклассов приходилось бы одинаковое число единиц закупаемого оборудования, иными словами, каждый класс занимал бы одинаковую долю в структуре закупаемого оборудования. Исходя из этого, значимой неравномерностью будем считать ситуацию, когда доли различных подклассов в структуре закупаемого оборудования значимо (с учетом ошибки выборочного наблюдения) различаются между собой.

Для проверки данного критерия в рамках совокупности единиц научного оборудования, закупленных в каждом из отчетных годовых периодов (2019, 2020, 2021 гг.) построим соответствующие гистограммы (рисунк 2). Можно заметить, что в каждый из отчетных периодов наблюдается различное, но вместе с тем неравномерное распределение долей подклассов научного оборудования в структуре закупок.

Оценим теперь значимость данной неравномерности. Для этого определим долю подклассов, попавших в каждый из интервалов, обозначенных на абсциссах гистограмм, кроме того, определим и ошибку выборочной доли. Результаты вычислений даны в таблице 4. Из представленных данных очевидно, что с учетом ошибок выборочного наблюдения для различных интервалов наблюдаются значимо отличающиеся доли подклассов, что и является подтверждением выдвинутой гипотезы.

Этап 2. Исследование организационных проблем, связанных с закупкой научного

Таблица 4

Доли числа подклассов научного оборудования, попавших в интервалы по доле подклассов в структуре закупленного оборудования, рассчитанные с учетом ошибки выборочного наблюдения

Интервалы по доле подклассов в структуре закупленного оборудования	Доля подклассов в интервале с учетом ошибки выборки		
	2019 г.	2020 г.	2021 г.
≤ 2%	36,00 ± 9,60%	34,48 ± 8,72%	28,00 ± 9,83%
2–5%	36,00 ± 9,60%	44,83 ± 9,95%	48,00 ± 13,62%
5–8%	20,00 ± 8,0%	13,79 ± 6,17%	12,00 ± 6,81%
8–11%	4,00 ± 3,92%	3,45 ± 3,38%	4,00 ± 4,00%
11–14%	4,00 ± 3,92%	3,45 ± 3,38%	8,00 ± 5,66%

Источник: составлено авторами по данным мониторинга соглашений о предоставлении грантов в форме субсидии

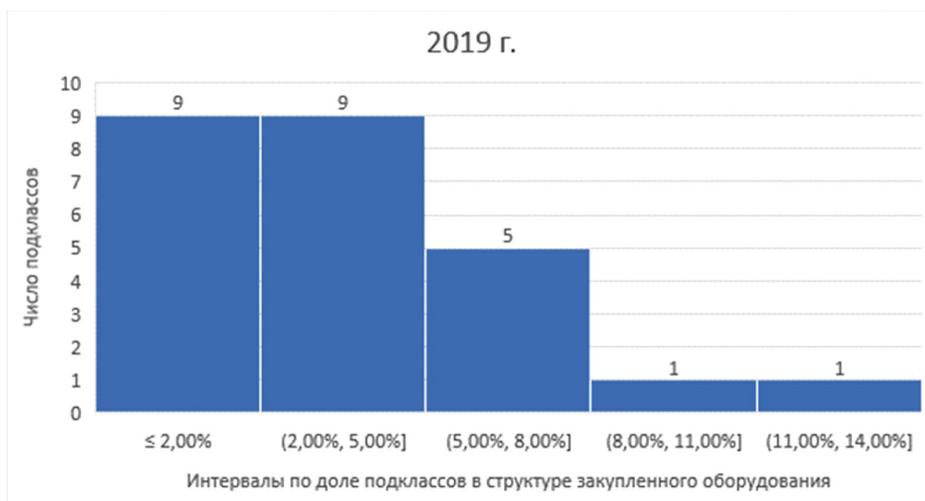


Рисунок 2. Распределение подклассов научного оборудования по доле в структуре покупаемого оборудования в 2019–2021 гг.

Источник: составлено авторами по данным мониторинга соглашений о предоставлении грантов в форме субсидии

оборудования ЦКП и УНУ, получавших финансовую поддержку из средств субсидии в 2021 г.

Гипотеза 4. Для проверки данной гипотезы следовало, в первую очередь, установить критерий однотипности проблем, по факту наличия которых проводилось анкетирование представителей ЦКП и УНУ. В данном исследовании мы примем допущение о том, чтобы считать однотипной проблему, наличие которой отметили не менее 25% респондентов. Результаты проведенного опроса о наличии различных видов проблем, связанных с закупкой оборудования, даны в *таблице 5*. Таблица включает формулировку вопроса анкет, формулировку производного из данных вопросов показателя и его значения.

Из *таблицы 5* видно, что типовыми по результатам опроса возможно признать три проблемы, связанные с закупками научного оборудования:

- принципиальная невозможность поставки запланированного к закупке оборудования;
- увеличение стоимости запланированного к закупке оборудования;
- необходимость согласования изменений в условия соглашения.

По результатам проведенного опроса также выявлен топ стран-производителей и поставщиков научного оборудования, с которыми стало сложнее выстраивать взаимодействие в связи с возникшими ограничениями, ими стали:

1. США;
2. Германия;
3. Япония;
4. Великобритания;
5. Франция;
6. Австрия.

Отметим, что первые три страны являются основными производителями закупаемого иностранного оборудования. В 2022 г. из 46 поддержанных проектов более 50%

Таблица 5

Результаты опроса поддержанных организаций по наличию проблем в ходе реализации соглашений в 2021 г.

Формулировка вопроса анкеты	Производный показатель	Значение производного показателя
Имеются ли проблемы с незавершенной закупкой, запланированной на 1 этапе выполнения работ по соглашению?	Доля ЦКП и УНУ, имеющих проблемы с незавершенной закупкой на 1 этапе реализации соглашения	15,15%
Имеется ли информация от поставщиков (официальные или неофициальные уведомления) о невозможности поставки запланированного к закупке оборудования?	Доля ЦКП и УНУ, имеющих сведения о потенциальной невозможности поставки запланированного к закупке оборудования	33,33%
Имеется ли информация от поставщиков (официальные или неофициальные уведомления) о задержке поставки запланированного к закупке оборудования?	Доля ЦКП и УНУ, имеющих сведения о потенциальной задержке поставки запланированного к закупке оборудования	24,24%
Имеется ли информация от поставщиков (официальные или неофициальные уведомления) об увеличении стоимости запланированного к закупке оборудования в связи с волатильностью курса валют и др.?	Доля ЦКП и УНУ, имеющих сведения о потенциальном увеличении стоимости поставки запланированного к закупке оборудования	84,84%
Существует ли необходимость согласования внесения изменений в условия соглашения (например, технические характеристики запланированного к закупке оборудования, план-график исполнения обязательств и др.)? Укажите, какие именно изменения вероятны.	Доля ЦКП и УНУ, имеющих необходимость согласования внесения изменений в условия соглашения	78,79%
Планируете ли Вы в ближайшее время обращаться к Минобрнауки с запросом о заключении дополнительного соглашения?	Доля ЦКП и УНУ, имеющих намерение заключить дополнительное соглашение	72,73%

Источник: составлено авторами по данным опроса

организаций – получателей грантов в форме субсидии заключали дополнительные соглашения и изменяли состав и технические параметры планируемого к закупке оборудования в связи с возникшими сложностями, а по одному проекту получатель был вынужден расторгнуть соглашение из-за высоких рисков не выполнить в установленные сроки закупку оборудования.

Дополнительным подтверждением гипотезы также является тот факт, в ходе проведения мониторинга в 2020 г. авторами проводился опрос [15] и анализ причин, негативно влияющих на исполнение получателями субсидий обязательств по соглашениям, в т.ч. факторов, затрудняющих проведение закупки. Респондентами стали представители организаций – получателей грантов по 41 проекту. По результатам наиболее весомыми факторами, повлиявшими на дооснащение ЦКП и УНУ, стали ограничения и логистические сложности, возникшие в связи с пандемией коронавируса COVID-19 в России и в мире, санкции в отношении России, длительные сроки поставки оборудования от зарубежных поставщиков, а также изменение стоимости, в т.ч. связанные с волатильностью курса валют.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном исследовании были проанализирована структура закупок научного оборудования базовыми организациями ЦКП и УНУ за счет средств бюджета в рамках реализации государственных программ, рассмотрены несколько гипотез, получивших подтверждение в ходе анализа данных. Достоверно установлено, что ЦКП и УНУ, получавшие государственную поддержку в период 2019–2021 гг., преимущественно закупали научное оборудование иностранного происхождения, при этом доказано, что в обозначенном трёхлетнем периоде происходило снижение величины средней стоимости единиц научного оборудования. Кроме того, выявлено наличие неравномерности структуры закупок научного оборудования по функциональным подклассам. Дополнительно посредством анализа результатов использования социологического метода исследования были установлены три типовые проблемы организационного характера, возникающие при закупке оборудования у базовых организаций ЦКП и УНУ.

На основе анализа полученных результатов исследования авторами предлагается ряд подходов к решению выявленных в настоящей работе проблем, вытекающих из формулировок 4 доказанных гипотез:

1. Формирование возможности импортозамещения наиболее приоритетных (критически важных) видов научного оборудования.

Уход от тенденции закупки преимущественно иностранного научного оборудования в текущей геополитической ситуации оказывается фактически неизбежным. На государственном уровне предпринимается ряд мер в области импортозамещения научного оборудования, в частности в октябре 2022 г. подготовлена программа по развитию научного приборостроения [16]. Важной задачей является приоритизация усилий в данной области – необходимо проведение опроса «стейкхолдеров»: пользователей научного оборудования, представителей эксплуатирующих его организаций, экспертного сообщества. Необходимо также сформировать надлежащую осведомленность специалистов о наличии отечественных и иных доступных аналогов научных приборов для обеспечения возможностей альтернативного планирования закупок.

2. Гибкое планирование закупок.

Как отмечалось выше, более 3/4 ЦКП и УНУ, получавших государственную поддержку в 2021 г., запросили внесение изменений в условия соглашения о реализации проекта. По нашей предварительной оценке, около 15% изменений проектов можно было бы избежать за счет более качественного и гибкого планирования проекта еще на этапе подготовки заявки. Так, многие грантополучатели вместо объективных характеристик научного оборудования указывают конкретные марки и модели приборов, допускают излишнюю детализацию планирования, нерационально распределяют ожидаемое исполнение показателей результативности во времени, а также совершают иные ошибки планирования. В целях повышения качества планирования закупок научного оборудования предлагается разработать методические

рекомендации, опирающиеся на наилучшие практики, сложившиеся в данной области.

3. Обеспечение более концентрированного финансирования проектов развития ЦКП и УНУ.

Следует отметить, что в условиях относительно равномерного распределения финансирования затрат на закупку научного оборудования во времени (по годовым периодам реализации соглашений) у грантополучателей не имеется должной степени свободы для осуществления закупок по более гибкому сценарию – срыв поставки конкретного прибора из-за резкого подорожания либо санкционной политики приводит к невозможности закупить аналогичное оборудование – грантополучатели вынуждены закупать более дешевое оборудование иного назначения. Отсюда возникает снижение средней стоимости единицы закупаемого оборудования, а также заметный «крен» в структуре закупок в сторону конкретных подклассов научного оборудования, являющихся наиболее доступными для закупки. Предлагается доводить 80% финансирования по гранту в первый год, что позволит оперативно закупить и ввести в эксплуатацию научное оборудование, при этом мониторинг показателей научной и экономической результативности будет проводиться на 2–3 год реализации соглашения. Предоставление максимального объема финансирования затрат на закупку оборудования в первый год реализации проекта позволило бы решить перечисленные проблемы и явилось бы опорой для реализации описанного выше механизма гибкого планирования.

4. Диверсификация поддержки ЦКП и УНУ по направлениям научных исследований.

Выявленная в данной работе неравномерность структуры закупок по подклассам научного оборудования связана также и с неравномерностью поддержки проектов развития ЦКП и УНУ по различным научным направлениям. В сложившихся условиях необходимо выделение критических технологий, обеспечивающих в том числе технологический суверенитет, а также последующая приоритизация научных направлений в контексте потенциальной государственной поддержки. При оценке заявок необходимо обеспечить отбор наиболее перспективных комплексов научного оборудования с учетом приоритетов развития научно-технологической инфраструктуры для конкретных научных направлений и имеющегося в разрезе регионов спроса на услуги ЦКП/УНУ.

Несмотря на очевидную практическую значимость полученных результатов для сети ЦКП и УНУ, масштабирование полученных закономерностей на уровень научно-технологической инфраструктуры РФ в целом требует проведения дополнительных исследований. Ценность данной работы, по мнению авторов, состоит в том числе в формировании методологического паттерна для аналогичных работ, проведение которых необходимо для формирования научно обоснованных предложений в части обеспечения наиболее эффективного формирования и развития научно-технологической инфраструктуры РФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Lee K., Choi S., Yang J.S. (2021) Can expensive research equipment boost research and development performances? // *Scientometrics*. 126 (9): 7715–7742.
2. Луцкекина Е.В. (2021) Задачи обновления оборудования научных организаций России // *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 64: 68–75.
3. Луцкекина Е.В. (2020) Состояние материально-технической базы научных организаций России // *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 41–1: 49–57.
4. Малеина М.Н. (2022) Правовой статус центра коллективного пользования научным оборудованием // *Lex Russica*. 3 (184): 34–41.
5. Осадчук Е.В. (2016) Доклад и обсуждение на XI Ежегодной научной конференции РИЭПП «Роль центров коллективного пользования в Стратегии научно-технологического развития России» // Управление наукой и наукометрия. № 2: 7–28.
6. Постановление Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 20 июня 2017 г. № 13 «О присвоении

организациям (их структурным подразделениям) статуса центра коллективного пользования уникальным научным оборудованием» (2017) / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21732196&p1=1>.

7. Дашкевич В.К. (2020) Центры коллективного пользования в Республике Беларусь: проблемы и перспективы // Новости науки и технологий. 1(52):20–25.
8. Камлюк А.Н. и др. (2018) Исследовательская деятельность центра коллективного пользования уникальным научным оборудованием Университета гражданской защиты МЧС Беларуси // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. 2(4): 549–556.
9. Осадчук Е.В. (2016) Реализация режима коллективного пользования научным оборудованием: передовые практики, их распространение и поддержка // Управление наукой и наукометрия. 4:45–72.
10. Lauto G., Valentin F. (2013) How Large-Scale Research Facilities Connect to Global Research // Review of Policy Research. 30(4):381–408.
11. Калюжный К.А. (2021) Государственная поддержка инфраструктуры коллективного пользования: есть ли результат? // Управление наукой и наукометрия. 16(3):416–440.
12. Li Chen, Lv Yongbo, Chen Chi (2015) Multi-dimension and Comprehensive Assessment on the Utilizing and Sharing of Regional Large-Scale Scientific Equipment // The Open Biomedical Engineering Journal. 9:108.
13. Мастерских Е.С. (2010) О ходе закупок оборудования центрами коллективного пользования в 2007–2009 годах / Центры коллективного пользования научным оборудованием в современном секторе исследований и разработок. Сборник материалов научно-практического совещания 19 февраля 2010 года / Под общей редакцией В.В. Качака. М.; Министерство образования и науки Российской Федерации.
14. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.07.2016 г. № 925 (2016) О Классификаторе научного оборудования / Техэксперт. <https://docs.cntd.ru/document/420369691>.
15. Осуществление мониторинга и экспертизы проектов при реализации мероприятия 3.1.1 «Поддержка и развитие уникальных научных установок» и 3.1.2 «Поддержка и развитие центров коллективного пользования научным оборудованием» в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы: отчет о НИР (заключит.) (2020) / РИЭПП; рук. К.А. Калюжный. М., 833 с.
16. Правительство поддержит научное приборостроение (2022) / Официальный интернет-ресурс для информирования о социально-экономической ситуации в России.
17. https://xn-90aivcdt6dxbc.xn--p1ai/articles/news/pravitelstvo_podderzhit_nauchnoe_priborostroenie.

Информация об авторах

Сотникова Майя Владимировна – научный сотрудник Центра развития инфраструктуры науки, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере; ORCID: 0001-6640-5340 (Российская Федерация, 127254, Москва, ул. Добролюбова, 20А; e-mail: m.sotnikova@riep.ru).

Белкин Юрий Дмитриевич – заведующий сектором Центра развития инфраструктуры науки, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере; Scopus Author ID: 57128500900; ORCID: 0002-4547-8484 (Российская Федерация, 127254, Москва, ул. Добролюбова, 20А; e-mail: y.belkin@riep.ru).

Сотникова Ольга Игнатьевна – лаборант-исследователь Центра развития инфраструктуры науки, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере; ORCID: 0001-9390-0080 (Российская Федерация, 127254, Москва, ул. Добролюбова, 20А; e-mail: sotnikova_oi@riep.ru).

Казакова Мария Александровна – лаборант-исследователь Центра развития инфраструктуры науки, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере; ORCID: 0001-8396-0282 (Российская Федерация, 127254, Москва, ул. Добролюбова, 20А; e-mail: m.kazakova@riep.ru).

M.V. SOTNIKOVA,

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL)
(Moscow, Russian Federation; e-mail: m.sotnikova@riep.ru)

Y.D. BELKIN,

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL)
(Moscow, Russian Federation; e-mail: y.belkin@riep.ru)

O.I. SOTNIKOVA,

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL)
(Moscow, Russian Federation; e-mail: sotnikova_oi@riep.ru)

M.A. KAZAKOVA,

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL)
(Moscow, Russian Federation; e-mail: m.kazakova@riep.ru)

PROCUREMENT OF SCIENTIFIC EQUIPMENT FROM GRANT FUNDS ON MATERIAL AND TECHNICAL INFRASTRUCTURE

UDC: 001.893

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-186-201>

Abstract: This study is devoted to identifying typical problems in the field of scientific equipment procurement in the interests of core shared research facilities and large-scale research facilities and developing approaches to their solution. The paper provides an analysis on the practice of purchasing scientific equipment, conducted on the basis of statistical data obtained from representatives of core shared research facilities and large-scale research facilities that received governmental support in 2019–2021, as well as on the data of a sociological survey. As a result, the hypotheses put forward by the authors about the predominance of foreign-made scientific equipment in the procurement structure, about the decrease in the average cost of purchased equipment in 2019–2021, about the presence of significant unevenness of scientific equipment by subclasses in the procurement structure of scientific equipment, about the presence of similar organizational problems in the field of procurement of scientific equipment. The article suggests a number of approaches to solving the identified problems arising from the formulations of 4 proven hypotheses.

Keywords: core shared research facilities, large-scale research facilities, CSRF, LSRF, scientific infrastructure, state program, state support, scientific equipment, instrument base

Acknowledgements: The article was prepared with the financial support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation within the framework of the state task of the Federal State Budgetary Institution “Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in the Scientific and Technical Sphere” for 2022 on the topic “Information, analytical, organizational and technical support for the development of a network of core shared research facilities (CSRFs) and large-scale research facilities (LSRFs) and monitoring of agreements on the provision of grants in the field of science in the form of subsidies to ensure the development of material and technical infrastructure (075-01614-22-06).

For citation: Sotnikova M.V., Belkin Y.D., Sotnikova O.I., Kazakova M.A. Procurement of Scientific Equipment from Grant Funds on Material and Technical Infrastructure. *The Economics of Science*. 2022; 8(3–4):186–201. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-186-201>

REFERENCES

1. Lee K., Choi S., Yang J.S. (2021) Can expensive research equipment boost research and development performances? // *Scientometrics*. 126 (9): 7715–7742.
2. Lushchekina E.V. (2021) The tasks of updating equipment in scientific organizations in Russia // *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 64:68–75. (In Russ.)
3. Lushchekina E.V. (2020) The state of the material and technical base of scientific organizations in Russia // *Norwegian Journal of Development of the International Science*. 41–1:49–57.
4. Maleina M.N. (2022) The legal status of the core shared research facility // *Lex Russica*. 3 (184):34–41. (In Russ.)
5. Osadchuk E.V. (2016) The role of core shared research facilities in the Strategy of scientific and

- technological development of Russia // *Upravlenie naukoi i naukometriia*. 2:7–28. (In Russ.)
6. Resolution of the State Committee for Science and Technology of the Republic of Belarus No. 13 dated June 20, 2017 (2017) On Assignment to Organizations (their Structural Divisions) the status of a core shared research facility/ National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus. <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21732196&p1=1>. (In Russ.)
 7. *Dashkevich, V.K.* (2020) Core shared research facilities in the Republic of Belarus: problems and prospects // *Novosti nauki i tekhnologii*. 1(52):20–25. (In Russ.)
 8. *Kamliuk A.N. et al.* (2018) Research activities of the Core shared research facility of the University of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of Belarus // *Vestnik Universiteta grazhdanskoi zashchity MCHS Belarusi*. 2(4):549–556. (In Russ.)
 9. *Osadchuk E.V.* (2016) Implementation of the shared research mode for scientific equipment: best practices, their dissemination and support // *Upravlenie naukoi i naukometriia*. 4:47–72. (In Russ.)
 10. *Lauto G., Valentin F.* (2013) How Large-Scale Research Facilities Connect to Global Research // *Review of Policy Research*. 30(4):381–408.
 11. *Kaliuzhnyi K.A.* (2021) State support of shared research infrastructure: is there a result? / *Upravlenie naukoi i naukometriia*. 16(3):416–440. (In Russ.)
 12. *Li Chen, Lv Yongbo, Chen Chi* (2015) Multi-dimension and Comprehensive Assessment on the Utilizing and Sharing of Regional Large-Scale Scientific Equipment // *The Open Biomedical Engineering Journal*. 9:108.
 13. *Masterskikh E.S.* (2010) On the procurement of equipment by core shared research facilities in 2007–2009 / Moscow. (In Russ.)
 14. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 925 dated July 29, 2016 (2016) On the Classifier of scientific equipment / *Techexpert*. <https://docs.cntd.ru/document/420369691>. (In Russ.)
 15. Monitoring and examination of projects during the implementation of activities 3.1.1 “Support and development of unique scientific installations” and 3.1.2 “Support and development of centers for the collective use of scientific equipment” within the Federal Target Program “Research and Development in priority areas of development of the scientific and technological complex of Russia for 2014–2020: research report (concluded) (2020) / RIEPP; hand. K.A. Kalyuzhny. Moscow: 833 p. (In Russ.)
 16. The Government will support scientific instrumentation / Official Internet resource for informing about the socio-economic situation in Russia. https://xn-90aivcdt6dxbc.xn-p1ai/articles/news/pravitelstvo_podderzhit_nauchnoe_priborostroenie. (In Russ.)

Authors

Mayya V. Sotnikova – Researcher of the Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL); ORCID: 0001-6640-5340 (Russian Federation, 127254, Moscow, Dobrolyubova Str., 20A; e-mail: m.sotnikova@riep.ru).

Yury D. Belkin – Head of the Sector of the Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL); ORCID: 0002-4547-8484 (Russian Federation, 127254, Moscow, Dobrolyubova Str., 20A; e-mail: y.belkin@riep.ru).

Olga I. Sotnikova – Research Engineer of the Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL); ORCID: 0001-9390-0080 (Russian Federation, 127254, Moscow, Dobrolyubova Str., 20A; e-mail: sotnikova_oi@riep.ru).

Mariya A. Kazakova – Research Engineer of the Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (RIEPL); ORCID: 0001-8396-0282 (Russian Federation, 127254, Moscow, Dobrolyubova Str., 20A; e-mail: m.kazakova@riep.ru).

А.А. КАНЕВ,

Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Минздрава России (Москва, Российская Федерация; e-mail: alexkanev92@gmail.com)

Ф.А. КУРАКОВ,

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (Москва, Российская Федерация; e-mail: kurakov-fa@ganepa.ru)

О.В. ЧЕРЧЕНКО,

Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Минздрава России (Москва, Российская Федерация; e-mail: olya.cherchenko@mail.ru)

Л.А. ЦВЕТКОВА,

Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Минздрава России (Москва, Российская Федерация; e-mail: idmz@mednet.ru)

РАЗВИТИЕ РЕГЕНЕРАТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ В РОССИИ И В МИРЕ: ИССЛЕДОВАТЕЛИ-ЛИДЕРЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ДРАЙВЕРЫ

УДК: 330.34

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-202-219>

Аннотация: Выполнена оценка актуального уровня развития тематического направления «регенеративная медицина» в России и в мире на основе анализа перечня официально одобренных регуляторными органами мира по состоянию на ноябрь 2022 г. методов клеточной, генной терапии и тканевой инженерии, а также анализа мирового публикационного и патентного портфеля.

Показано, что практическим результатом 20-летнего развития регенеративной медицины стало создание и одобрение 70-ти продуктов и технологий, из которых 12 – методы (продукты) клеточной иммунотерапии, 11 – продукты генной терапии, 17 – продукты клеточной терапии 8 – методы терапии пуповинной кровью, 22 – продукты тканевой инженерии. Лидером по числу получивших одобрение регуляторными органами на использование в практическом здравоохранении технологий и продуктов регенеративной медицины являются США – 32 метода и продукта, вторую позицию занимает ЕС (21), далее следуют Республика Корея (16), Япония (10), Канада (7). По 3 технологии и продукта одобрены в Индии, Китае и Австралии, в Сингапуре – 2, в Новой Зеландии – 1. За период наблюдения был зафиксирован лишь один факт отзыва продукта генной терапии (ZYNTGLO в ЕС в 2021 г.)

Страной, вносящей наиболее значимый вклад в исследования и разработки в области регенеративной медицины, является США, национальный публикационный портфель которой, как минимум, в три раза превосходит страны, входящие в топ-5 лидеров этой тематической области (Китай, Япония, Великобритания и Италия). Российская Федерация занимает 17-е место с общим числом публикаций в национальном портфеле. Выполненный наукометрический анализ позволил выделить наиболее разработанные в Российской Федерации научные направления, относящиеся к области регенеративной медицины.

Ключевые слова: регенеративная медицина, технологии, продукты, регуляторные органы, показания к применению, наукометрический анализ, патентная аналитика

Благодарность: Исследование выполнено в рамках государственного задания ФГБУ ЦНИИОИЗ Минздрава России на 2022 г. и государственного задания РАНХиГС при Президенте РФ.

Для цитирования: Канев А.А., Кураков Ф.А., Черченко О.В., Цветкова Л.А. Развитие регенеративной медицины в России и в мире: исследователи-лидеры и технологические драйверы. *Экономика науки.* 2022; 8(3–4):202–219. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-202-219>

ВВЕДЕНИЕ

Термин «Регенеративная медицина» является зонтичным и объединяет значительное число исследовательских направлений, включающих генную и клеточную терапию, редактирование генома, тканевую инженерию и биоматериалы,

© А.А. Канев, Ф.А. Кураков, О.В. Черченко, Л.А. Цветкова, 2022 г.

каждое из которых, в свою очередь, базируется на нескольких научных дисциплинах. Учрежденный в 2009 г. для координации усилий отрасли Альянс регенеративной медицины (Alliance for regenerative medicine – ARM) дает следующее определение своей сфере деятельности: «Регенеративная медицина включает в себя генную, клеточную терапию и тканевую инженерию, направленные на усиление, лечение, замену или регенерацию органов, тканей, клеток, генов и метаболических процессов в организме» [1].

Европейское медицинское агентство (EMA) вместо термина «регенеративная медицина» использует термин «продвинутые методы медицинской терапии» (ATMP), которые определяются как методы лечения, основанные на инженерии генов, клеток или тканей [2].

Нечеткость определений не позволяет дать точные оценки рынка регенеративной медицины в денежном выражении. Выполненный аналитиками в 2018 г. обзор нескольких экспертных отчетов обнаружил расхождение их итоговых показателей на порядок. В 2017 г. текущий объем рынка оценивался в 1,7 млрд. долл. (при объеме глобального фармацевтического рынка в 1,1 трлн. долл. в 2017 г.) и по прогнозу должен достигнуть 83 млрд. долл. к 2022–2025 гг. [3]. В 2020 г. прогнозы аналитиков стали более осторожными и обоснованными. В отчете «Рынок регенеративной медицины по продуктам (клеточная терапия (аутологичная, аллогенная), терапия стволовыми клетками, тканевая инженерия, генная терапия), применение (уход за ранами, скелетно-мышечная, онкологическая, стоматологическая, глазная), география – глобальный прогноз до 2025 года» мировой рынок регенеративной медицины в 2020 г. оценен в 8,5 млрд. долл. с прогнозом роста до 17,9 млрд. долл. к 2025 г. при среднегодовом росте в 15,9% в течение прогнозируемого периода [4].

Эксперты отмечают, что оптимистичный прогноз роста рынка обусловлен, в первую очередь, увеличением государственных инвестиций в исследования и разработки в области регенеративной медицины и ожидаемым расширением ассортимента рыночных

продуктов и технологий. Однако с каждым годом все более явно обозначаются и риски инвесторов, поскольку высокая стоимость клеточной и генной терапии будет сдерживать рост этого рынка в течение прогнозируемого периода. Останавливает инвесторов и тот факт, что несмотря на высокую исследовательскую активность в области регенеративной медицины в течение последних 20 лет (2002–2021 гг.), количество официально одобренных методов клеточной терапии в мире исчисляется всего лишь несколькими десятками. Осознавая высокие инвестиционные риски, крупные фармкомпании часто отказываются от финансирования НИОКР в сфере регенеративной медицины. Например, компания Novartis в 2016 г. расформировала свое исследовательское подразделение в сфере клеточной и генной терапии, а Pfizer в 2018 г. передала портфолио разработок по CART компании Allogene Therapeutics в обмен на 25% последней. Ключевые игроки BigPharma предпочитают покупать лицензии на использование созданных стартапами технологий. Например, лицензия на CART-терапию острого лимфобластного лейкоза была приобретена компанией Novartis у исследователей Пенсильванского университета. Технология для лечения некоторых видов неходжкинской лимфомы, разработанная американско-израильской малой технологической компанией Kite Pharma, в 2017 г. была приобретена Gilead Sciences за 12 млрд. долл. [3].

В качестве примера непредсказуемости коммерческого потенциала отдельных направлений регенеративной медицины можно привести хронологию развития такого научного направления, как репрограммирование плюрипотентных стволовых клеток. Статья Синья Яманака (Shinya Yamanaka) из Киотского университета (Kyoto University) о возможности репрограммирования «взрослых» клеток в, так называемые, индуцированные плюрипотентные стволовые клетки (induced pluripotent stem cells – iPSC) [5], опубликованная в 2006 г. журнале «Cell», сразу же попала в списки «горячего цитирования». Автор путем простого перебора 24 факторов, специфических для эмбриональных стволовых

клеток (ЭС-клеток) мыши, вывел минимальную комбинацию транскрипционных факторов, необходимых и достаточных для индукции плюрипотентности в фибробластах мыши, т.н. «коктейль Яманаки». Полученные в результате репрограммирования клетки, названные индуцированными плюрипотентными стволовыми клетками (iPSC), обладали практически неотличимыми от ЭС-клеток характеристиками. За «открытие возможности репрограммирования дифференцированных клеток в плюрипотентные» Джон Гёрдон и Синья Яманака в 2012 г. были удостоены Нобелевской премии по физиологии и медицине.

В 2008–2011 гг. возможности, вытекающие из способности соматических клеток превращаться в эмбриональные стволовые клетки – iPSC, вызвали большой интерес у представителей фарминдустрии [6]. Начался экспоненциальный рост патентования результатов в области исследований iPSC. Синья Яманака создал портфель патентов, в который вошли 44 патентные семьи, охватывающие около 180 патентных заявок и 12 выданных патентов, доступных для лицензирования [7]. С 2011 г. лидером по количеству полученных патентов в области индукции плюрипотентности стволовых клеток становится Япония. В этой стране для управления патентами и технологиями в области исследований iPSC даже создается специальный институт – iPS Academia Japan, который стал дистрибьютором нескольких продуктов, в частности iCell нейронов, iCell кардиомиоцитов и iCell эндотелиальных клеток.

В 2013 г. в Японии стартовал проект по созданию общенационального банка универсальных стволовых клеток неэмбрионального происхождения [8]. Дорожная карта проекта предполагала накопление к 2015 г. биоматериалов, не вызывающих отторжение у 20% населения Японии, для создания искусственных органов; к 2019 г. – для 30–50% жителей Японии. Ожидалось, что в результате реализации национального проекта в 2023 г. примерно 80–90% населения Японии смогут рассчитывать на пересадку органов, выращенных из созданного банка iPSC-клеток. Развитие индустрии искусственных органов

в Японии поддерживалось крупномасштабными инвестициями из средств государственного бюджета, однако на конец 2022 г. не удалось найти информацию не только о достижении целевых индикаторов национального проекта, но даже о его промежуточных результатах.

Целью настоящего исследования была оценка актуального уровня развития тематического направления «регенеративная медицина» в России и в мире и его коммерческого потенциала на основе анализа перечня официально одобренных методов клеточной, генной терапии и тканевой инженерии, мирового публикационного и патентного портфеля.

Одобрены регуляторными органами методы клеточной, генной и тканевой инженерии

Для создания актуального перечня одобренных регуляторными органами мира на конец 2022 г. методов клеточной, генной терапии и тканевой инженерии были использованы гармонизированные данные Альянса регенеративной медицины (Alliance for regenerative medicine) и Управления по контролю за продуктами и лекарствами США (U.S. Food and Drug Administration – FDA) [9].

В *таблицу 1* сведены данные об утвержденных методах клеточной, генной и тканевой инженерии и показаниях к применению (заболевания и состояния), включающие исключительно те продукты, которые прошли научно обоснованный и строгий процесс одобрения и при необходимости клинические испытания на людях под контролем международно признанных регуляторных органов, таких как Управление по контролю за продуктами и лекарствами США; Европейское агентство по лекарственным средствам ЕС; Японское агентство по фармацевтике и медицинскому оборудованию; Министерство безопасности пищевых продуктов и лекарств Южной Кореи и т.д.

Таким образом, практическим результатом 20-летнего развития регенеративной медицины стало создание и одобрение регуляторными органами 70-ти продуктов и технологий, из которых 12 – методы (продукты) клеточной

Таблица 1

Одобрены регуляторными органами мира методы клеточной, генной и тканевой инженерии

Методы	Компания	Одобрено	Показания к применению
<i>Методы (продукты) клеточной иммунотерапии</i>			
ABECMA (idecabtagene vicleucel)	Celgene Corporation, a Bristol-Myers Squibb Company	США, Канада, Япония, ЕС	Множественная миелома R/R
APCeden	Aprac Biotech	Индия	Рак предстательной железы, рак яичников, колоректальный рак и немелкоклеточная карцинома легких
BREYANZI	Bristol Myers Squibb	США, ЕС	R/R крупноклеточная В-клеточная лимфома, R/R диффузная крупноклеточная В-клеточная лимфома, первичная медиастинальная крупноклеточная В-клеточная лимфома и фолликулярная лимфома степени 3В
Carteyva	Jw Therapeutics	Китай	R/R крупноклеточная В-клеточная лимфома
CARVYKI (ciltacabtagene autoleucel)	Janssen Biotech, Inc.	США, ЕС	Множественная миелома R/R
CreaVax RCC	Jw Creagene	Республика Корея	Метастатический почечно-клеточный рак, при котором может быть выполнена нефрэктомия
Immunocell-LC	Gc Pharma	Республика Корея	Рак печени (гепатоцеллюлярная карцинома)
GINTUIT (Allogeneic Cultured Keratinocytes and Fibroblasts in Bovine Collagen)	Organogenesis, Inc	США	Мукогингивальные состояния у взрослых
KYMRIAH (tisagenlecleucel)	Novartis Pharmaceuticals Corporation	США, ЕС, Канада, Япония, Сингапур	Острый В-клеточный лимфобластный лейкоз, хронический лимфолейкоз, диффузная В-крупноклеточная лимфома, В-крупноклеточная лимфома R/R и фолликулярная лимфома R/R
PROVENGE (sipuleucel-T)	Dendreon Corp.	США	Бессимптомный или минимально симптоматический метастатический кастрационно-резистентный (резистентный к гормонам) рак предстательной железы
TECARTUS (brexucabtagene autoleucel)	Kite Pharma, Inc.	США, ЕС	Лимфома мантийных клеток и острого лимфобластного лейкоза, связанного с В-лимфоцитами
YESCARTA (axicabtagene ciloleucel)	Kite Pharma, Incorporated	США, ЕС, Канада, Япония, Китай.	В-клеточные злокачественные новообразования, такие как неходжкинская лимфома, R/R фолликулярная лимфома, острый лимфобластный лейкоз, мантийно-клеточная лимфома, хронический лимфолейкоз, R/R крупноклеточная В-клеточная лимфома и диффузная крупноклеточная В-клеточная лимфома
<i>Продукты генной терапии</i>			
Collategene	Anges	Япония	Критическая ишемия конечностей
Gendicine	Shenzhen Sibiono Genetech	Китай	Плоскоклеточный рак головы и шеи
Imlygic (talimogene laherparepvec)	BioVex, Inc., a subsidiary of Amgen Inc.	США, ЕС, Австралия	Нерезектабельные кожные, подкожные и узловые поражения у пациентов с рецидивирующей меланомой после первоначальной операции
Libmeldy	ORCHARD THERAPEUTICS	ЕС	Метахроматическая лейкодистрофия (MLD)
Luxturna	Spark Therapeutics, Inc.,	США, ЕС, Канада	Наследственные дистрофии сетчатки, опосредованные RPE65
Roctavian	BIOMARIN	ЕС	Гемофилия А

Продолжение таблицы 1

Методы	Компания	Одобрено	Показания к применению
SKYSONA (Elivaldogene Autotemcel)	Bluebird Bio, Inc.	США	Активная церебральная адренолейкодистрофия (CALD)
Strimvelis	GSK	ЕС	Тяжелый комбинированный иммунодефицит аденозиндезаминазы
Upstaza	PTC Therapeutics	ЕС	Дефицит декарбоксилазы ароматических L-аминокислот (AADC)
Zolgensma (onasemnogene aeparvovec-xioi)	Novartis Gene Therapies, Inc.	США, Япония, ЕС, Канада, Австралия, Республика Корея	Спинальная мышечная атрофия (СМА)
ZYNTEGLO (betibeglogene autotemcel)	Bluebird Bio, Inc.	США (отозвано в ЕС в 2021 г.)	β-талассемии, которым требуются регулярные переливания эритроцитарной массы
Продукты клеточной терапии			
Alofisel	Tigenix	ЕС	Сложные перианальные свищи у пациентов с болезнью Крона
Cartistem	Medipost	Республика Корея	Дефекты коленного хряща, такие как травматический суставной хрящ, дегенеративный артрит и ревматоидный артрит
Cellgram-AMI	FCB Pharmicell	Республика Корея	Острый инфаркт миокарда
Cupistem	Anterogen	Республика Корея	Фистула Крона
CureSkin	S. Biomedics	Республика Корея	Депрессивные рубцы от угревой сыпи
Holoclar	Chiesi Pharmaceutical (Shanghai) Co., Ltd	ЕС	Дефицит лимбальных стволовых клеток от умеренного до тяжелого из-за ожогов глаз
Kaloderm	Tego Sciences	Республика Корея	Ожоги и язвы диабетической стопы
KeraHeal	Biosolutions	Республика Корея	Ожоги 2-й степени
KeraHeal-Allo	Biosolutions	Республика Корея	Ожоги 2-й степени
Laviv (Azficel-T)	Fibrocell Technologies	США	Для улучшения внешнего вида умеренных и сильных морщин носогубных складок у взрослых.
Neuronata-r	Corestem	Республика Корея	Боковой амиотрофический склероз (БАС)
Queencell	Anterogen	Республика Корея	Заболевания соединительной ткани
Rosmir	Tego Science	Республика Корея	Лечение морщин под глазами
Spherox	CO. DON AG	ЕС	Дефекты хряща
Stemirac	Nipro Corp	Япония	Лечение травм спинного мозга
Stempeucel	Stempeutics Research PVT	Индия	Критическая ишемия конечностей
Temcell	JCR Pharmaceuticals Co Ltd, Licensee of Mesoblast Ltd.	Япония, Канада, Новая Зеландия	Лечение острого лучевого поражения, хронической обструктивной болезни легких, болезни Крона, острой реакции «трансплантат против хозяина», диабета I типа и инфаркта миокарда
Терапия пуповинной кровью			
Clevacord (HPC Cord Blood)	Cleveland Cord Blood Center	США	Для процедур трансплантации гемопоэтических клеток-предшественников от неродственного донора
HPC, Cord Blood – Bloodworks	Bloodworks	США	Для процедур трансплантации гемопоэтических клеток-предшественников от неродственного донора
HPC, Cord Blood	MD Anderson Cord Blood Bank	США	Для процедур трансплантации гемопоэтических клеток-предшественников от неродственного донора
Hemacord (HPC, cord blood)	New York Blood Center	США	Для процедур трансплантации гемопоэтических клеток-предшественников от неродственного донора
Allocord (HPC, Cord Blood)	SSM Cardinal Glennon Children's Medical Center	США	Для процедур трансплантации гемопоэтических клеток-предшественников от неродственного донора

Продолжение таблицы 1

Методы	Компания	Одобрено	Показания к применению
Ducord, HPC Cord Blood	Duke University School of Medicine	США	Для процедур трансплантации гемопоэтических клеток-предшественников от неродственного донора
HPC, Cord Blood – Clinimmune	Clinimmune Labs, University of Colorado Cord Blood Bank	США	Для процедур трансплантации гемопоэтических клеток-предшественников от неродственного донора
HPC, Cord Blood – LifeSouth	LifeSouth Community Blood Centers, Inc.	США	Для процедур трансплантации гемопоэтических клеток-предшественников от неродственного донора
Продукты тканевой инженерии			
Aurix	Nuo Therapeutics	США	Лечение ран
Apligraf	Organogenesis, Inc. & Novartis Ag	США	Лечение хронических венозных язв нижних конечностей и диабетической язвы стопы
CardioCel	Admedus	США, ЕС, Канада, Сингапур	Лечение сердечно-сосудистых заболеваний
Dermagraft	Organogenesis	США	Лечение хронических язв стопы у пациентов с диабетом
Epicel	Vericel	США	Лечение глубоких кожных или полнослойных ожогов
Heart Sheet	Terumo BCT	Япония	Лечение пациентов с тяжелой сердечной недостаточностью
Holloderm	Tego Sciences	Республика Корея	Лечение кожных заболеваний, таких как ожоги, витилиго, невусы и рубцы
Hyalograft 3D	Cha Bio&Diotech Co Ltd.	Республика Корея	Лечение диабетических язв стопы
JACC	J-TEC	Япония	Лечение дефекта хряща или расслаивающего остеохондрита коленного сустава
JACE	J-TEC	Япония	Лечение глубоких кожных и полнослойных ожогов, покрывающих 30% и более общей площади поверхности тела; и лечение гигантских врожденных меланоцитарных невусов
MACI (Autologous Cultured Chondrocytes on a Porcine Collagen Membrane)	Vericel Corp.	США	Лечение одиночных или множественных симптоматических полнослойных дефектов хряща коленного сустава
Novocart 3D	Aesculap Biologics	ЕС	Восстановление суставного хряща
Omnigraf	Integra	США	Лечение диабетических язв стопы
Ortho-ACI	Orthocell	Австралия	Лечение симптоматических дефектов
Ossron		Республика Корея, Индии	Дефекты костей
ReGenerCel	Avita Medical	ЕС	Лечение язв
ReNovaCell	Avita Medical	ЕС	Лечение обесцвечивания кожи
RETHYMIC	Enzyvant Therapeutics GmbH	США	Восстановление иммунитета у пациентов с врожденной атимией
Stratagraft	Mallinckrodt plc	США	Лечение глубоких и неглубоких ожогов
Transcyte	Organogenesis	США	Лечение буллезного эпидермолиза
Vergenix FG	Collplant	ЕС	Лечение ран
Vergenix-STR	Collplant	ЕС	Лечение заболеваний соединительной ткани

Источник: составлено авторами по данным Альянса регенеративной медицины (Alliance for regenerative medicine) и Управления по контролю за продуктами и лекарствами США (U.S. Food and Drug Administration – FDA) на 23.11.2022 г.

иммунотерапии, 11 – продукты генной терапии, 17 – продукты клеточной терапии 8 – методы терапии пуповинной кровью, 22 – продукты тканевой инженерии.

Лидером по числу получивших одобрение регуляторных органов мира на использование в практическом здравоохранении технологий и продуктов регенеративной медицины являются США – 32 метода и продукта, вторую позицию занимает ЕС (21), далее следуют Республика Корея (16), Япония (10), Канада (7). По 3 технологии и продукта одобрены в Индии, Китае и в Австралии, в Сингапуре – 2, в Новой Зеландии – 1. За период наблюдения был зафиксирован лишь один факт отзыва продукта генной терапии ZYNTEGLO (betibeglogene autotemcel) в ЕС в 2021 г.

Анализ мирового и отечественного публикационного портфеля тематического направления «регенеративная медицина»

Наукометрический анализ и картографирование направления «регенеративная медицина» целесообразно выполнять для отдельных узких тематических областей, объединенных этим зонтичным понятием. В рамках настоящего исследования прослежена

динамика роста объемов коллекции публикаций, проиндексированных в международной библиометрической БД Scopus, использующих термин «регенеративная медицина» в качестве ключевого слова.

Годом первой индексации научной публикации, использующей этот термин в качестве ключевого слова, является 2001 г. С этого момента объем публикационного потока линейно возрастал, показав максимальные значения в 2021 г. (данные за 2022 г. актуализируются до марта 2023 г.) (рисунок 1). Всего по состоянию на 17.11.2022 г. по поисковому образу «Регенеративная медицина» из БД Scopus было выгружено 23326 публикаций.

Данные, представленные на рисунке 1, дают основание выделить период некоторой стагнации развития тематической области в 2015–2019 гг., который пришел на смену бурного развития первого десятилетия становления направления в 2005–2014 гг.

Страной, вносящей наиболее значимый вклад в развитие регенеративной медицины, является США (рисунок 2), национальный публикационный портфель которой, как минимум, в три раза превосходит страны, входящие в топ-5 лидеров этой тематической области

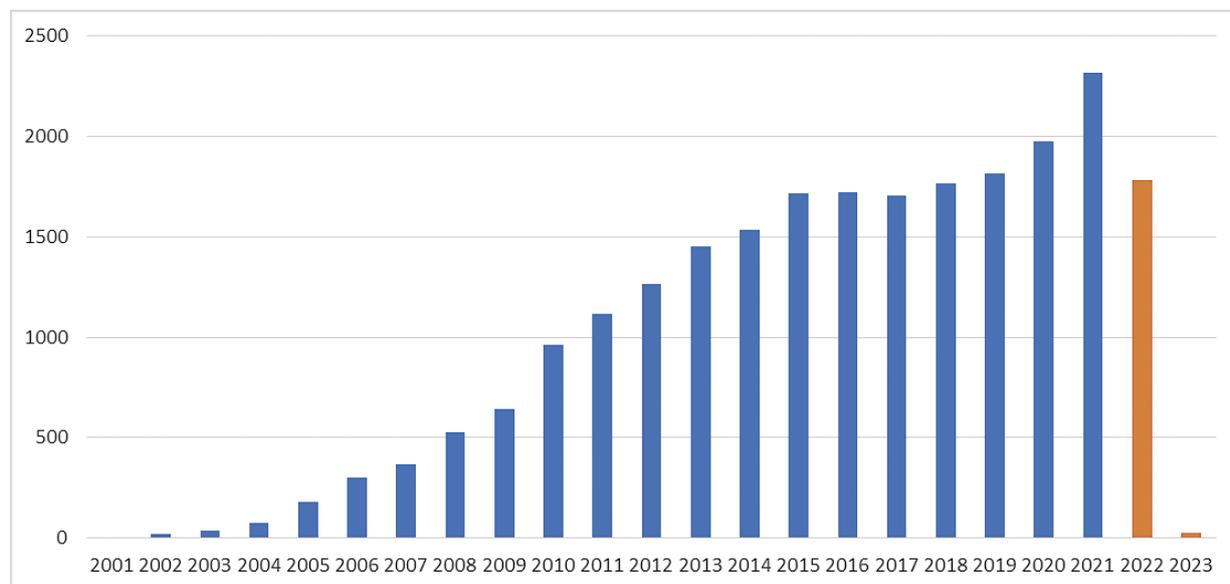


Рисунок 1. Динамика публикационного потока с использованием термина «регенеративная медицина» в качестве ключевых слов, 2001–2022 гг.

Источник: БД Scopus, данные на 17.11.2022 г.

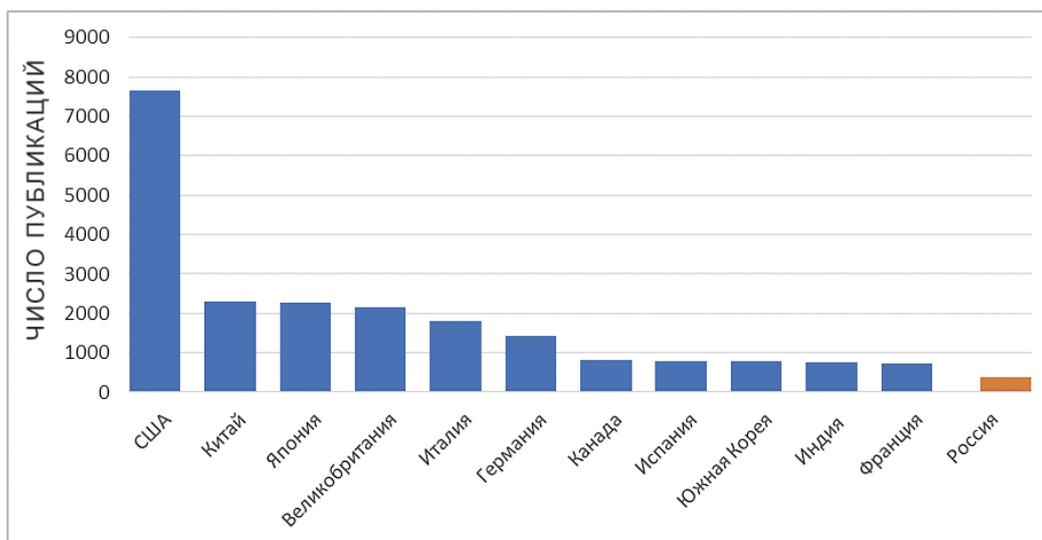


Рисунок 2. Сопоставление объемов национальных публикационных портфелей стран-лидеров в области исследований по регенеративной медицине, 2001–2022 гг.

Источник: БД Scopus, данные на 17.11.2022 г.

(Китай, Япония, Великобритания и Италия). Российская Федерация занимает 17-е место с общим числом публикаций в национальном портфеле, равным 385 за рассматриваемый период (2001–2022 гг.)

Организациями-исследовательскими лидерами по объему сформированного публикационного портфеля, на сегодняшний день являются Медицинская школа Гарвардского университета, Университетский колледж Лондонского университета, Медицинская школа

Университета Уэйк Форест, Французский национальный институт здоровья и медицинских исследований Inserm, Киотский университет, Стэнфордский университет и Университет Торонто (рисунок 3).

Анализ частоты встречаемости отдельных терминов и ключевых слов авторов публикаций в рамках данной тематической области, лежащий в основе ее картирования, представлен на рисунке 4. Наиболее часто встречающимися авторскими ключевыми словами являются

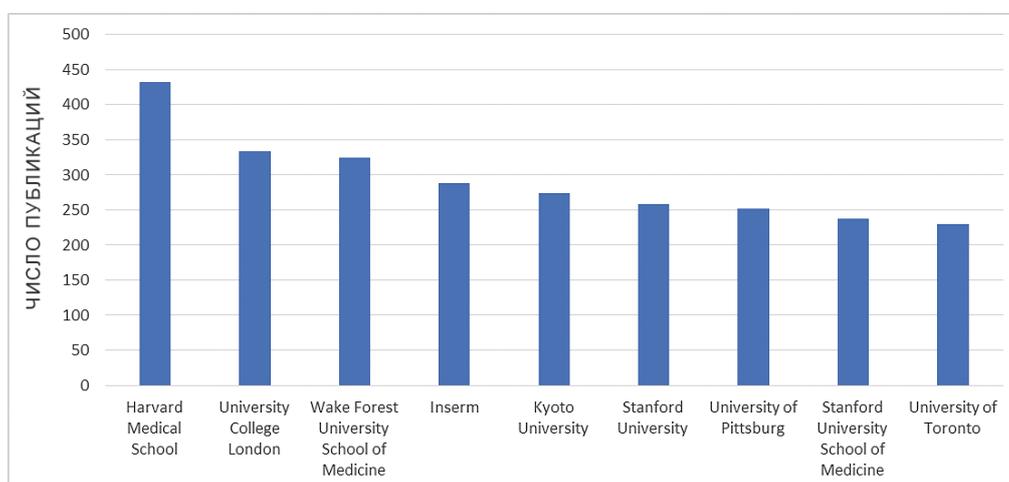


Рисунок 3. Исследовательские организации – лидеры по объему публикационного потока в области регенеративной медицины, 2001–2022 гг.

Источник: БД Scopus, данные на 17.11.2022 г.

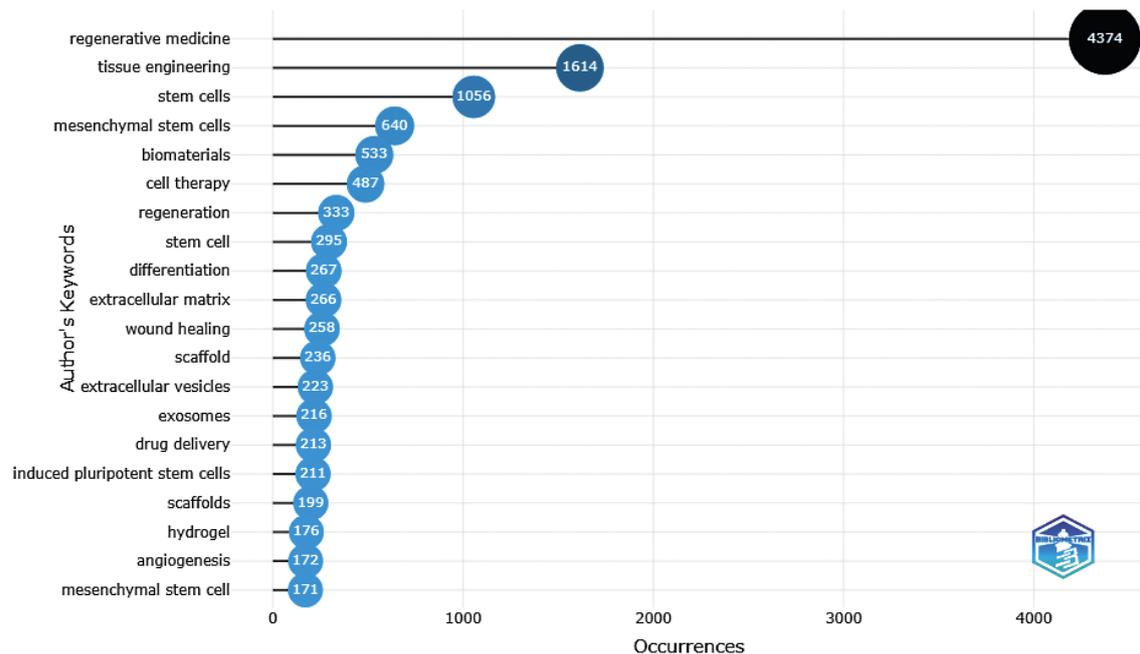


Рисунок 4. Частота встречаемости ключевых слов в публикациях в области регенеративной медицины, 2001–2022 гг.

Источник: БД Scopus, данные на 17.11.2022 г.

«тканевая инженерия», «стволовые клетки», «биоматериалы», «клеточная терапия», «внеклеточный матрикс», «экзосомы».

Среди российских исследовательских организаций, чьи публикации в области регенеративной медицины особенно заметны в интернационализированном пространстве, выделяется Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова, МГУ им. М.В. Ломоносова, НИИ фармакологии и регенеративной медицины им. Е.Д. Гольдберга, НИИ химической физики им. Н.Н. Семенова, Казанский федеральный университет и Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова (рисунок 5). Однако речь идет лишь о десятках проиндексированных в БД Scopus публикаций с перечисленными аффилиациями, тогда как портфели публикаций в области регенеративной медицины зарубежных центров компетенций исчисляются сотнями статей.

Отечественные публикации посвящены изучению как фундаментальных, так и прикладных аспектов регенеративной биологии и медицины. Рассматриваются иммунологические и молекулярно-биологические механизмы регенерации

у животных и человека в норме и патологии, актуальные вопросы экспериментального моделирования регенерационных процессов, проблем клеточных технологий и тканевой инженерии. Ряд публикаций посвящен стволовым клеткам и клеткам-предшественникам.

На основании выполненного наукометрического анализа можно выделить несколько наиболее разработанных в Российской Федерации научных направлений, относящихся к области регенеративной медицины, согласно классификатору SciVal:

- **Применение внеклеточного матрикса в тканевой инженерии**

Число отечественных публикаций, проиндексированных в БД Scopus – 98, показатель взвешенного индекса цитирования – низкий (FWCI 0,31). Аффилиация указана со следующими учреждениями: Минздрав России – 57 публикаций, РАН – 22 публикации, НИЦ «Курчатовский институт» – 16 публикаций, ПМГМУ им. Сеченова – 16 публикаций. В мире по теме проиндексированы 2592 публикации, показатель взвешенного индекса цитирования, FWCI =1,26. Лидеры направления: University of Pittsburg (182 публикации), Wake Forest

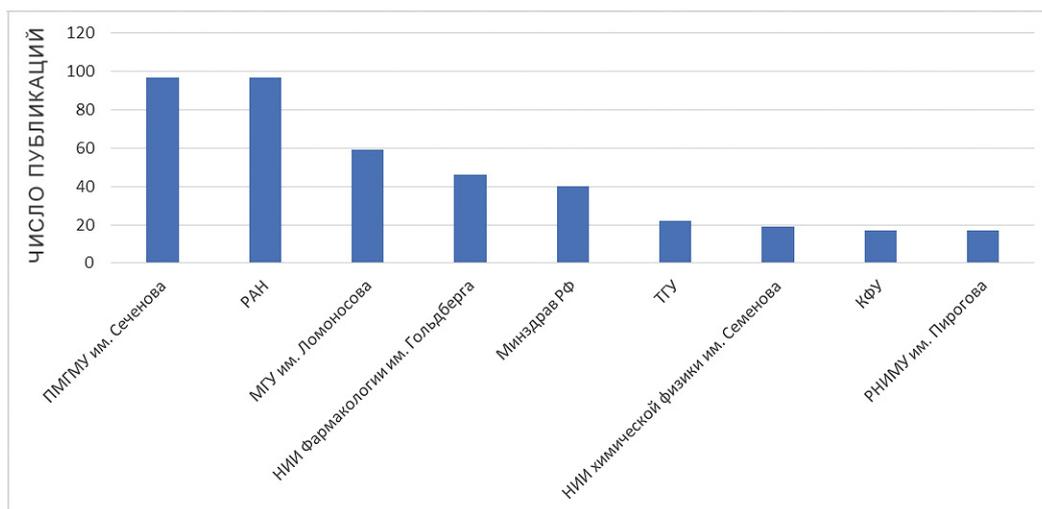


Рисунок 5. Исследовательские организации Российской Федерации, сформировавшие максимальные портфели публикаций в области регенеративной медицины, 2001–2022 гг.

Источник: БД Scopus, данные на 17.11.2022 г.

University (95 публикаций), Harvard University (80 публикаций).

• **Регуляция роста и дифференцировки мезенхимальных стволовых клеток и способы воздействия на эти процессы**

Число отечественных публикаций, проиндексированных в БД Scopus – 105, показатель взвешенного индекса цитирования – низкий (0,29). Аффилиация указана со следующими учреждениями: НИИ Фармакологии и регенеративной медицины им. Е.Г. Гольдберга (75 публикаций), ТГУ (23 публикации), РАН (22 публикации). Данная тематика входит в группу направлений, посвященных разным аспектам исследования мезенхимальных клеток, изучению которых посвящены 62367 публикаций с FWCI, равным 1,19. Ключевые организации – Harvard University (1791 публикация), Institut national de la santé et de la recherche médicale (1085 публикаций), Chinese Academy of Sciences (999 публикаций).

• **Биопринтинг**

Число отечественных публикаций, проиндексированных в БД Scopus – 81 публикация, показатель взвешенного индекса цитирования, FWCI довольно высокий – 1,25. Аффилиация указана со следующими учреждениями: ПМГМУ им. Сеченова (28 публикаций), РАН (17 публикаций),

Минздрав России (16 публикаций). В мире по теме проиндексированы 4435 публикаций, FWCI 2,19. Лидеры направления: Harvard University (166 публикаций), Wake Forest University (111 публикаций), Zhejiang University (103 публикации).

• **Реконструкция мочевого пузыря и уретры с помощью технологий тканевой инженерии**

Число отечественных публикаций, проиндексированных в БД Scopus – 29 публикаций, FWCI невысокий – 0,54. Аффилиация указана со следующими учреждениями: Минздрав РФ (14 публикаций), ПМГМУ им. Сеченова (11 публикаций), РАН (10 публикаций). В мире по теме проиндексированы 830 публикаций, FWCI 0,83. Лидеры направления: Wake Forest University (86 публикаций), Shanghai Jiao Tong University (67 публикаций), Nicolaus Copernicus University in Toruń (35 публикаций).

• **Ангиогенный потенциал и другие свойства мезенхимальных стромальных клеток, полученных из жировой ткани**

Число отечественных публикаций, проиндексированных в БД Scopus – 51 публикация, FWCI – невысокий (0,54). Аффилиация указана со следующими учреждениями: МГУ им. М.В. Ломоносова (19 публикаций), НМИЦ кардиологии (9 публикаций), РАМН (8 публикаций).

В мире по теме проиндексированы 2665 публикаций, FWCI 1,1. Лидеры направления: Shanghai Jiao Tong University (50 публикаций), Tulane University (50 публикаций), Institut national de la santé et de la recherche médicale (45 публикаций), Stanford University (45 публикаций).

- **Изготовление и свойства материалов на основе фиброина шелка для применения в тканевой инженерии**

Число отечественных публикаций, проиндексированных в БД Scopus: 67 публикаций, низкий FWCI 0,39. Аффилиация указана со следующими учреждениями: Минздрав России (29 публикаций), МГУ им. М.В. Ломоносова (28 публикаций), РАН (21 публикация). В мире по теме проиндексированы: 4222 публикации, FWCI 1,14. Учреждения: Soochow University (348 публикаций), Tufts University (347 публикаций), Donghua University (158 публикаций).

- **Экзосомы как средства доставки в медицине**

Число отечественных публикаций, проиндексированных в БД Scopus 264, FWCI – очень высокий, выше среднемирового показателя (2,64). Учреждения: РАН (78 публикаций), Минздрав России (66 публикаций), НИИ химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН (59 публикаций). В мире по теме проиндексированы: 14841 публикация, FWCI 2,5. Учреждения: Shanghai Jiao Tong University (382 публикации), Harvard University (359 публикаций), Nanjing Medical University (293 публикации).

Анализ мирового и отечественного патентного портфеля тематического направления «регенеративная медицина»

В качестве информационной базы для выполнения анализа мирового и отечественного патентного портфеля, интегрирующего технические решения в области регенеративной медицины, был использован информационный сервис Orbit Intelligence, FamPat Collection. Выбран десятилетний период анализа (2013–2022 гг.).

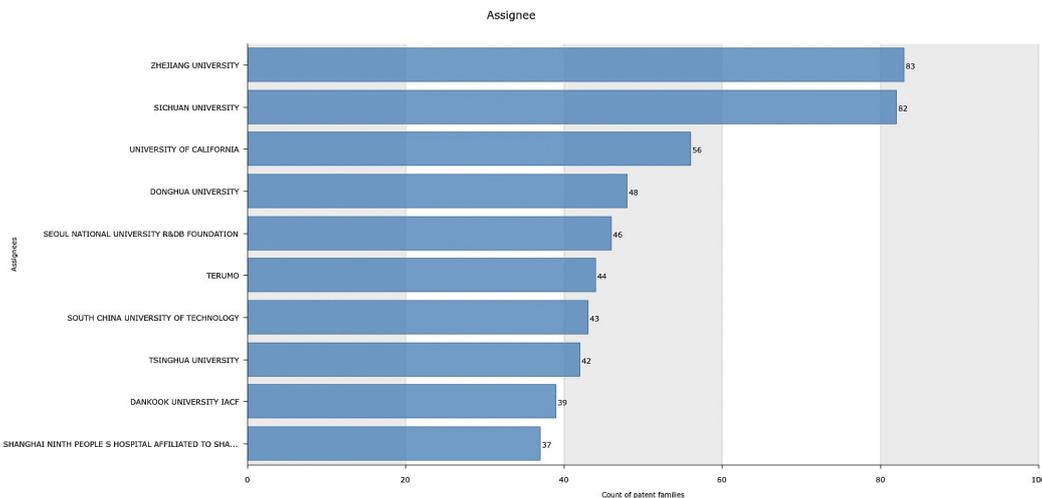
Поисковый образ составлен следующим образом: (((((((регенер+ OR regener+ OR репар+ OR repar+ OR печат+ OR +принт+ OR +print+ OR инженер+ OR engin+ OR продукт+

OR product+)) 5D (ткан+ OR tissue+ OR орган+ OR organ+ OR клетк+ OR клеточн+ OR cell+)) OR MMMK)) OR ((стволов+ OR stem+ OR предшествен+ OR precursor+ мультипотент+ multipotent+ OR плюрипотент+ pluripotent+ OR мезенхим+ mesenchym+ OR стром+)) 3D (клетк+ OR клеточн+ OR cell+)))/TI/AB/CLMS AND («medical technology»)/TECT) OR (A61K-035/28)/IPC) AND (EPD = 2013–01–01:2022–12–31). Созданному поисковому образу соответствовало 21458 патентных семейств, из которых 9706 являются действующими. На стадии патентной заявки на изобретение, полезную модель или промышленный образец находятся 6974 патентных семейства.

Российская Федерация внесла скромную долю в создание мирового портфеля патентных документов в области регенеративной медицины: из находящихся на стадии заявки на патент на изобретение, полезную модель или промышленный образец 6974 патентных семейств, вошедших в выборку, ни в одном Россия не заявлена как страна приоритета, а из 9706 действующих патентных семейств Российская Федерация является страной приоритета в 318 (3,3%). Иными словами, доля России в мировом патентном портфеле по рассматриваемому направлению имеет тенденцию к сокращению.

Характер распределения патентных семейств в области регенеративной медицины по годам первой публикации позволяет отметить спад количества действующих патентных семейств, начавшийся с 2018 г. (рисунк 6). Обычно такое падение активности патентования связано с появлением все новых барьеров, препятствующих технологизации перспективного прорывного направления фундаментальных исследований, и является тревожным сигналом для инвесторов. При этом совместный поток как действующих патентных семейств, так и находящихся на стадии заявки характеризуется нестабильным ростом с периодами стагнации в 2014–2015 и 2017–2018 гг., что также говорит о регенеративной медицине как не самом привлекательном направлении патентования технологических разработок.

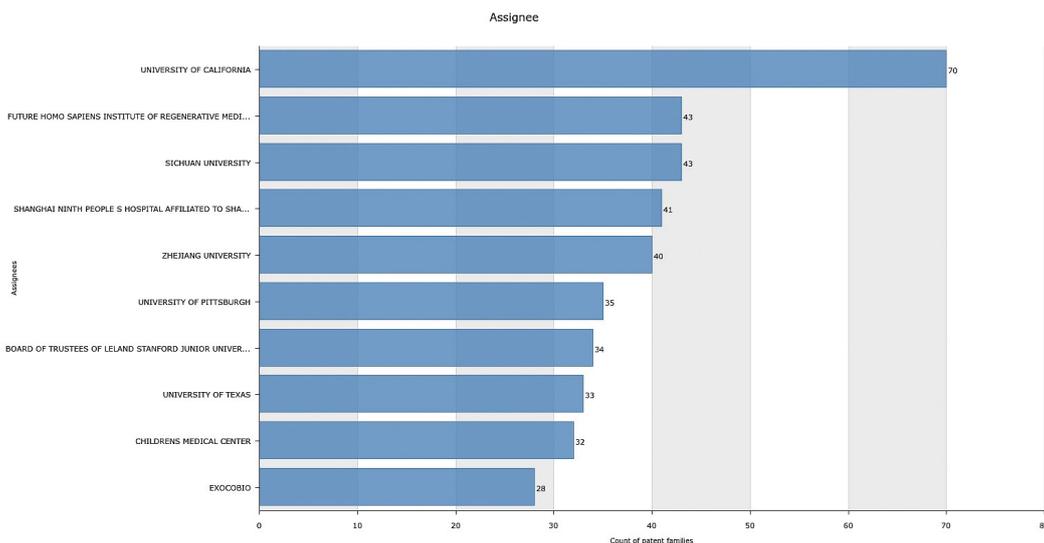
Наиболее выраженными направлениями, к которым относятся патентуемые результаты



© Questel 2022

Рисунок 10. Топ-10 лидеров-заявителей (по числу патентных семейств, находящихся на стадии заявки на изобретение, полезную модель или промышленный образец) в области регенеративной медицины, 2013–2022 гг.

Источник: Orbit Intelligence, FamPat Collection, данные на 18.11.2022 г.



© Questel 2022

Рисунок 11. Топ-10 патентообладателей-лидеров в мире по числу действующих патентных семейств в области регенеративной медицины, 2013–2022 гг.

Источник: Orbit Intelligence, FamPat Collection, данные на 18.11.2022 г.

Данные, приведенные на рисунках 10–11, дают основание отметить отсутствие крупных фармацевтических компаний в числе обладателей самых объемных портфелей патентов: в качестве последних выступают университеты. Такая ситуация характерна для технологических

направлений с ограниченным потенциалом коммерциализации.

В таблицу 2 сведены самые влиятельные патенты в области регенеративной медицины за 2013–2022 гг. Критерием влиятельности является цитируемость патента и ширина

**Наиболее влиятельные патенты в области регенеративной медицины,
2013–2022 гг.**

Название	Патентообладатель	Номер публикации	Первая дата подачи заявки	Уровень влиятельности по оценке Orbit Intelligence
Bispecific chimeric antigen receptors and therapeutic uses thereof	SEATTLE CHILDRENS RESEARCH INSTITUTE	EP2814846	2013-02-13	10.29
Modified cells and methods of therapy	INTIMA BIOSCIENCE; REGENTS OF THE UNIVERSITY OF MINNESOTA; US DEPARTMENT OF HEALTH & HUMAN SERVICES	EP3328399	2016-07-29	9.45
Enhanced affinity t cell receptors and methods for making the same	FRED HUTCHINSON CANCER RESEARCH CENTER	EP2844743	2013-05-02	9.21
Method for generating t-cells compatible for allogenic transplantation	CELLECTIS	EP3116902	2015-03-11	8.99
Hybrid tissue scaffold for tissue engineering	SOUTHWEST RESEARCH INSTITUTE	US9752117	2012-12-12	8.99
Treatment of cancer using a cd33 chimeric antigen receptor	NOVARTIS, UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA	EP3172234	2015-07-21	8.96
Processes for production of tumor infiltrating lymphocytes and uses of same in immunotherapy	IOVANCE BIOTHERAPEUTICS	EP3601533	2018-01-05	8.81
Effective targeting of primary human leukemia using anti-cd123 chimeric antigen receptor engineered t cells	NOVARTIS, UNIVERSITY OF PENNSYLVANIA	EP2958942	2014-02-20	8.78
Tagged chimeric effector molecules and receptors thereof	FRED HUTCHINSON CANCER RESEARCH CENTER	EP3083671	2014-12-22	8.71
Therapeutic uses of genome editing with crispr/cas systems	PRESIDENT & FELLOWS OF HARVARD COLLEGE, CHILDRENS MEDICAL CENTER	EP2981617	2014-04-04	8.7

Источник: Orbit Intelligence, FamIPat Collection, данные на 18.11.2022 г.

географического следа, т.е. количество юрисдикций, в которых патент действует. Наиболее влиятельные патенты описывают технологии редактирования и терапевтического применения Т-лимфоцитов и химерных антигенов.

В число исследовательских организаций Российской Федерации, имеющих максимальные по объему портфели действующих патентов в области регенеративной медицины, входят МГУ им М.В. Ломоносова, ООО «Международный центр медицинских исследований и разработок», НМИЦ радиологии, Казанский федеральный университет, ООО «Медлайн», НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, НМИЦ ССХ им. А.Н. Бакулева, НМИЦ Трансплантологии и искусственных органов им. В.И. Шумакова, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова и ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка дорогостоящих и высокоэффективных препаратов на основе методов регенеративной медицины сопряжена с рядом сложностей, среди которых следует выделить значительные объемы запрашиваемого финансирования исследований и разработок, инвестиционные риски фармацевтических компаний, связанные с ограниченностью рыночной ниши и высокой стоимостью конечного рыночного продукта, а также проблемы регистрации препаратов генной и клеточной терапии.

Понимание рисков манипуляций с генетической информацией в медицинских целях вынуждает надзорные органы вводить оправданно строгие требования к проведению клинических испытаний в этих областях и осуществлять постоянную корректировку нормативных документов правового регулирования

обращения генотерапевтических средств. Международная практика регистрации и внедрения методов и препаратов регенеративной медицины позволяет выбрать правильное направление совершенствования российского законодательства в этой сфере.

Отечественный сектор исследований и разработок в области регенеративной медицины демонстрирует высокую конкурентоспособность по таким направлениям, как регуляция роста и дифференцировки мезенхимальных стволовых клеток и способы воздействия на эти процессы, биопринтинг, реконструкция мочевого пузыря и уретры с помощью технологий

тканевой инженерии, ангиогенный потенциал и другие свойства мезенхимальных стромальных клеток, полученных из жировой ткани, изготовление и свойства материалов на основе фиброина шелка для применения в тканевой инженерии, экзосомы как средства доставки в медицине. Вместе с тем, уровень публикационной и патентной активности профессионального сообщества следует оценить как недостаточно высокий. Обращает на себя внимание и отсутствие промышленных партнеров у отечественных научных коллективов, занимающихся исследованиями и разработками в области регенеративной медицины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Technologies (2022) / Alliance for regenerative medicine. <https://alliancerm.org/technologies>.
2. Advanced therapy classification (2022) / European Medicine Agency. <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/marketing-authorisation/advanced-therapies/advanced-therapy-classification>.
3. Гриценко П., Шубина Д., Мильников М. (2018) Внутренний стволовой продукт: что мешает взлету медицинских клеточных технологий в России // *Vademecum*, 01.08.2022. https://vademec.ru/article/vnutrenniy_stvolovoy_produkt_chno_meshaet_vzletu_meditsinskikh_kletochnykh_tekhnologiy_v_rossiiu.
4. Regenerative Medicine Market by Product (Cell Therapies (Autologous, Allogenic), Stemcell Therapy, Tissue-engineering, Gene Therapy), Application (Wound Care, Musculoskeletal, Oncology, Dental, Ocular), Geography – Global Forecast to 2025 (2020) / *ResearchAndMarkets*, 24.11.2020.
5. Kazutoshi T., Shinya Y. (2006) Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors // *Cell*. 126(4): 663–676.
6. Complete 2015–16 Induced Pluripotent Stem Cell (iPSC) Industry Report (2015) / *BioInformant*. <http://www.researchmoz.us/complete2015-16-induced-pluripotent-stem-cell-ipsc-industry-reportreport.html>.
7. Stem Cell Research Patent Landscape (Briefing Note) (2015) / *The Hinxton Group*. <https://hinxtongroup.wordpress.com/background2/ip-landscape>.
8. Головнин В. (2013) В Японии начал работу первый в мире банк стволовых клеток / *ИТАР-ТАСС*, 06.12.2013. <http://itar-tass.com/nauka/814785>.
9. Approved Cellular and Gene Therapy Products (2022) / *FDA*. <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/cellular-gene-therapy-products/approved-cellular-and-gene-therapy-products>.

Информация об авторах

Канев Александр Федорович – ведущий аналитик Отдела аналитики и мониторинга, Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Минздрава России; ORCID: 0000-0001-9612-8815 (Российская Федерация, 127254, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 11; e-mail: alexkanev92@gmail.com).

Кураков Федор Александрович – старший научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ; ORCID: 0000-0003-4868-3990 (Российская Федерация, 119571, г. Москва, пр. Вернадского, д. 82; e-mail: kurakov-fa@ranepa.ru).

Черченко Ольга Владимировна – ведущий аналитик Отдела аналитики и мониторинга, Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Минздрава России Scopus Author ID: 57209975440, ORCID: 0000-0002-2669-0885 (Российская Федерация, 127254, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 11; e-mail: olya.cherchenko@mail.ru).

Цветкова Лилия Анатольевна – заведующая научно-техническим и редакционным отделом, Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Минздрава России; Scopus Author ID: 55441504800, ORCID: 0000-0001-9381-4078 (Российская Федерация, 127254, г. Москва, ул. Добролюбова, д. 11; e-mail: idmz@mednet.ru).

A.A. KANEV,

Central Research Institute of Organization and Informatization of Healthcare of the Ministry of Health of Russia (Moscow, Russian Federation; e-mail: alexkanev92@gmail.com)

F.A. KURAKOV,

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russian Federation; e-mail: kurakov-fa@ranepa.ru)

O.V. CHERCHENKO,

Central Research Institute of Organization and Informatization of Healthcare of the Ministry of Health of Russia (Moscow, Russian Federation; e-mail: olya.cherchenko@mail.ru)

L.A. TSVETKOVA,

Central Research Institute of Organization and Informatization of Healthcare of the Ministry of Health of Russia (Moscow, Russian Federation; e-mail: idmz@mednet.ru)

THE DEVELOPMENT OF REGENERATIVE MEDICINE IN RUSSIA AND IN THE WORLD: LEADING RESEARCHERS AND TECHNOLOGICAL DRIVERS

UDC: 330.34

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-202-219>

Abstract: An assessment was made of the current level of development of the thematic area of “regenerative medicine” in Russia and in the world based on an analysis of the list of methods of cell, gene therapy and tissue engineering officially approved by the regulatory authorities of the world as of November 2022, as well as an analysis of the global publication and patent portfolio.

It is shown that the practical result of the 20-year development of regenerative medicine was the creation and approval of 70 products and technologies, of which 12 are methods (products) of cellular immunotherapy, 11 are gene therapy products, 17 are cell therapy products, 8 are cord blood therapy methods, 22 – products of tissue engineering. The United States is the leader in terms of the number of regenerative medicine technologies and products approved by regulatory authorities for the use of technologies and products in healthcare practice – 32 methods and products, the second position is occupied by the EU (21), followed by the Republic of Korea (16), Japan (10), Canada (7). 3 technologies and products were approved in India, China and Australia, 2 in Singapore, 1 in New Zealand. During the observation period, only one gene therapy product was recalled (ZYNTEGLO in the EU in 2021). The country that makes the most significant contribution to research and development in the field of regenerative medicine is the United States, which has a national publication portfolio that is at least three times larger than the top 5 countries in this topic area (China, Japan, UK and Italy). The Russian Federation ranks 17th with the total number of publications in the national portfolio. The performed scientometric analysis made it possible to identify the most developed scientific areas in the Russian Federation related to the field of regenerative medicine.

Keywords: *regenerative medicine, technologies, products, regulators, applications, scientometric analysis, patent analytics*

Acknowledgements: The study was carried out within the framework of the state assignment of the Russian Research Institute of Health for 2022 and the state assignment of the RANEPA.

For citation: Kanev A.A., Kurakov F.A., Cherchenko O.V., Tsvetkova L.A. The Development of Regenerative Medicine in Russia and in the World: Leading Researchers and Technological Drivers. *The Economics of Science*. 2022; 8(3–4):202–219. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-202-219>

REFERENCES

1. Technologies (2022) / Alliance for regenerative medicine. <https://alliancerm.org/technologies>.
2. Advanced therapy classification (2022) / European Medicine Agency. <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/marketing-authorisation/advanced-therapies/advanced-therapy-classification>.
3. Gritsenko P., Shubina D., Mylnikov M. (2018) Internal stem product: what prevents the rise of medical cellular technologies in Russia // *Vademecum*, 01.08.2022. https://vademe.ru/article/vnutrenniy_stvolovoy_produkt_chno_meshaet_vzletu_meditsinskikh_kletochnykh_tekhnologiy_v_rossiiu. (In Russ.)

4. Regenerative Medicine Market by Product (Cell Therapies (Autologous, Allogenic), Stemcell Therapy, Tissue-engineering, Gene Therapy), Application (Wound Care, Musculoskeletal, Oncology, Dental, Ocular), Geography – Global Forecast to 2025 (2020) / ResearchAndMarkets, 24.11.2020.
5. Kazutoshi T., Shinya Y. (2006) Induction of pluripotent stem cells from mouse embryonic and adult fibroblast cultures by defined factors // Cell. 126(4): 663–676.
6. Complete 2015–16 Induced Pluripotent Stem Cell (iPSC) Industry Report (2015) / Bio-Informant. <http://www.researchmoz.us/complete2015-16-induced-pluripotent-stem-cell-ipsc-industry-reportreport.html>.
7. Stem Cell Research Patent Landscape (Briefing Note) (2015) / The Hinxton Group. <https://hinxton-group.wordpress.com/background2/ip-landscape>.
8. Golovnin V. (2013) The world's first stem cell bank started operating in Japan / ITAR-TASS, 06.12.2013. <http://itar-tass.com/nauka/814785>. (In Russ.)
9. Approved Cellular and Gene Therapy Products (2022) / FDA. <https://www.fda.gov/vaccines-blood-biologics/cellular-gene-therapy-products/approved-cellular-and-gene-therapy-products>.

Authors

Alexander F. Kanev – Leading Analyst of the Analytics and Monitoring Department, Central Research Institute of Organization and Informatization of Healthcare of the Ministry of Health of Russia; ORCID: 0000-0001-9612-8815 (Russian Federation, 127254, Moscow, Dobrolubova Srt., 11; e-mail: alexkanev92@gmail.com).

Fedor A. Kurakov – Senior Researcher of the Center for Scientific and Technical Expertise, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; ORCID: 0000-0003-4868-3990 (Russian Federation, 119571, Moscow, Vernadsky Pr., 82; e-mail: kurakov-fa@ranepa.ru).

Olga V. Cherchenko – Leading Analyst of the Analytics and Monitoring Department, Central Research Institute of Organization and Informatization of Healthcare of the Ministry of Health of Russia; Scopus Author ID: 57209975440, ORCID: 0000-0002-2669-0885 (Russian Federation, 127254, Moscow, Dobrolubova Srt., 11; e-mail: olya.cherchenko@mail.ru).

Liliya A. Tsvetkova – Head of Scientific, Technical and Editorial Department, Central Research Institute of Organization and Informatization of Healthcare of the Ministry of Health of Russia; Scopus Author ID: 55441504800, ORCID: 0000-0001-9381-4078 (Russian Federation, 127254, Moscow, Dobrolubova Srt., 11; e-mail: idmz@mednet.ru).

ЦЕНТР ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ ВОИС



Академия Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) – это ведущий центр обучения и подготовки в области интеллектуальной собственности (ИС), предназначенный для государств – членов ВОИС, прежде всего из числа развивающихся и наименее развитых стран (НРС), а также стран с переходной экономикой. Задача Академии – способствовать укреплению потенциала людских ресурсов в области ИС, что имеет важнейшее значение для инновационной деятельности.

Центр электронного обучения ВОИС (<https://welc.wipo.int/index.php?lang=ru>) предоставляет исчерпывающую информацию о курсах, летних школах, программах профессионального обучения и повышения квалификации ВОИС.

Электронный каталог на 2023 г. охватывает весь спектр базовых и междисциплинарных тем ИС и представлен на нескольких языках и в нескольких форматах. Курсы ВОИС опираются на обширный опыт Академии ВОИС в области ИС и в полной мере используют международную сеть партнерских связей, последовательно выстроенную Академией совместно с национальными, региональными и международными учреждениями.

Программы дистанционного обучения включают курсы для самостоятельного освоения, углубленные курсы обучения, проводимые под руководством преподавателей, а также комбинированные учебные курсы. Подробная информация о курсах и программах дистанционного обучения, сроках и порядке проведения, условиях участия представлена на сайте Академии ВОИС <https://welc.wipo.int>.

Ю.В. РАЗУМОВА,

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
(Владивосток, Российская Федерация; e-mail: yuliya_razumova@mail.ru)

Е.М. ТРАПЕЗНИКОВА,

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
(Владивосток, Российская Федерация; e-mail: minyaylova96@mail.ru)

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОГО СОСТАВА ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

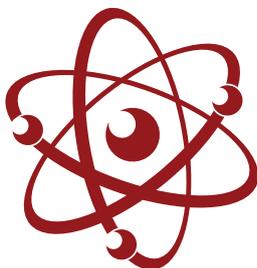
УДК 331.101

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-220-237>

Аннотация: В статье обоснована актуальность оценки качества профессиональной деятельности профессорско-преподавательского состава (ППС) высших образовательных учреждений в контексте трансформации образовательного процесса. Проведено исследование теоретико-методических аспектов оценки качества труда ППС. Выделены ключевые компоненты категории «качество профессиональной деятельности профессорско-преподавательского состава» и сформулировано определение базирующиеся на сущностных аспектах выделенных компонентов. Также выделены основные тенденции, характеризующие современную систему высшего образования (элементы трансформации системы высшего образования), проанализировано их влияние на деятельность ППС высших учебных заведений и выделены формируемые запросы внешней среды к квалификации ППС. В результате исследования авторами выявлены несоответствия теоретико-методических положений оценки качества деятельности ППС, в частности несоответствия между нормативными и фактическими квалификационными и компетентностными требованиями к ППС в условиях трансформации образовательной системы.

Ключевые слова: качество, высшее образование, профессорско-преподавательский состав, управление, профессиональная деятельность

Для цитирования: Разумова Ю.В., Трапезникова Е.М. Теоретико-методические положения управления качеством профессиональной деятельности профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений. *Экономика науки*. 2022; 8(3-4):220-237. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-220-237>



ВВЕДЕНИЕ

В индустриальную эпоху право на образование было закреплено как универсальное. Каждая промышленная революция принесла с собой глубокие изменения, закрепившие за собой новые права. Индустриальная эпоха давно прошла, но системы образования не адаптировались должным образом к современным реалиям. Текущая система обучения существовала на протяжении долгих десятилетий, когда первый диплом о высшем образовании был заключительным этапом обучения специалиста. Этот диплом был социальным и экономическим рычагом для карьерного и социального роста гражданина в индустриальную эпоху. Сегодня образовательный процесс все еще организован как производственный, где переход к следующему этапу зависит от среднего балла по всем дисциплинам или итогового экзамена [1].

Переход к модели устойчивого экономического роста, характерный для многих стран с развитой экономикой, подразумевает направление большей доли инвестиций, в том числе государственных, в сектор знаний.

© Ю.В. Разумова,
Е.М. Трапезникова,
2022 г.

«Экономика знаний» (англ. – knowledge-based economy) подразумевает внедрение технологических прорывов и инноваций в образовательный процесс. «Экономика знаний» предъявляет новые требования как к базовым навыкам и умениям, так и к самой сущности выполняемой профессиональной деятельности специалистов всех отраслей, в том числе профессорско-преподавательского состава.

Сегодняшние трудящиеся, чтобы оставаться конкурентоспособными на национальном и международном рынках труда, должны обладать способностью учиться, повышать свою квалификацию путем овладения новыми технологиями, и переучиваться. Все больше ощущается стирание границы между обучением, жизнью и работой. Изменившаяся среда предполагает иную интерпретацию обучения для всего общества. Поскольку неопределенность означает, что невозможно предсказать дальнейшее развитие общества, все более важным становится успешное реагирование на изменения и переходы, характеризующие нашу современность. Цель современного обучения должна быть сосредоточена не только на возможности трудоустройства и получении актуальных навыков, но и в способности научиться справляться с этими (и будущими) переходами [2].

В этой связи, государственная программа модернизации в сфере образования содержит запрос на подготовку специалистов, способных участвовать в процессе инновационных преобразований и осуществлять цифровые преобразования для создания конкурентной образовательной и научно-исследовательской модели на мировом рынке поставщиков высшего образования [3]. Однако для подготовки таких специалистов требуются пересмотр теоретико-методических положений и значительные изменения в системе высшего образования, в первую очередь речь идет о преподавателях высшей школы, от которых в большей мере зависит качество высшего образования.

Теоретико-методические вопросы оценки качества деятельности профессорско-преподавательского состава (ППС) обсуждались в работах Васильевой В.Ю. [4, 5], Комарова О.Е., Климук В.В. [6], Граничиной О.А. [7],

Трубилина А.И. [8], Григораш О.В. [9], Поповой С.А. [10], Романова Д.А. [11, 12], Прохоровой М.П. [13], Кузнецовой А.А. [14], Маслова Е.В. [15]. В ходе анализа вышеуказанных работ, авторами выявлены отсутствие определения «качество профессиональной деятельности ППС»; необходимость в актуализации данных. Изученные исследования не содержат анализа соответствия теоретико-методических положений оценки качества профессиональной деятельности ППС современным вызовам трансформации образовательного процесса, а также информации о требованиях к этой деятельности в «новой реальности».

Цифровая трансформация глобальной экономики и общества оказывает существенное воздействие и задает векторы развития не только в основных отраслях экономики, но и во всех сферах человеческой жизни, в том числе и в образовании. В значительной степени это обусловлено расширением возможностей онлайн-доступа к образованию и увеличением доли образованных людей во всем мире. Цифровая трансформация, вероятно, увеличит сложность современного мира, а также скорость происходящих в нем изменений. Поэтому вопрос оценки качества ППС необходимо рассматривать в совокупности с исследованием текущих тенденций, наблюдающихся в системе высшего образования, способных оказать влияние на профессиональную деятельность ППС. Эти два элемента – сложность и скорость изменений – означают, что никогда еще не было так важно связать образование с тенденциями, формирующими мир, в котором мы живем. Социально-экономическое развитие страны в высшей степени зависит от состояния системы высшего образования [1, 16]. Обучение – это неотъемлемая часть человеческого развития. Образование и научные исследования тесно связаны с развитием личности, общества и даже человечества. В федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» [17] и национальной доктрине образования в Российской Федерации до 2025 г. [18] повышение уровня качества российского образования определено приоритетной национальной задачей. Кроме этого, стратегия социально-экономического

развития Российской Федерации направлена на повышение эффективности использования человеческого капитала, в связи с чем вопросы, касающиеся контроля персонала, стали еще более актуальны. Повышение качества образования невозможно без преподавателей, компетенции которых отвечают требованиям, продиктованным современными тенденциями, оказывающими наибольшее влияние на систему высшего образования.

В рамках данной статьи поставлена следующая цель – проанализировать соответствие теоретико-методических положений оценки качества профессиональной деятельности ППС в контексте трансформации системы высшего образования.

В соответствии с поставленной целью, определен и решен ряд задач:

- проанализированы теоретические подходы к определению понятия «качество» в образовательной деятельности, определена сущность категории «качество профессиональной деятельности ППС»;
- проанализирована теоретико-методическая база оценки качества профессиональной деятельности ППС;
- выявлены наиболее актуальные тенденции, формирующие требования к педагогическому составу высших учебных заведений;
- проанализировано соответствие теоретико-методических положений оценки качества профессиональной деятельности ППС современным вызовам для высшего образования.

Методической основой исследования является мониторинг и контент анализ официальных источников, статистических данных Росстата, Минпросвещения России, Минобрнауки России, Федерального казначейства, ОЭСР, данные исследований Института статистических исследований и экономики знаний Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», анализ нормативных документов в области образования, анализ ведущих отечественных и зарубежных исследований по обозначенной выше проблеме, наукометрический анализ публикаций.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ теоретико-методической базы оценки качества профессиональной деятельности профессорско-преподавательского состава

Эффективность и качество являются ключевыми параметрами, по которым судят о состоянии образования. Но если эффективность в образовании обычно рассматривается как экономическая или экономико-управленческая категория, то для качества до настоящего времени общепринятого определения не найдено, об этом свидетельствует анализ нормативной базы [17; 19–23], а также научных статей, по обозначенной проблематике [4–15]. В большинстве нормативных актов и научных исследованиях упоминаются термины «качество образования», «качество образовательных услуг», но отсутствует определение «качество профессиональной деятельности ППС».

Рассматривать термин «качество профессиональной деятельности профессорско-преподавательского состава» имеет смысл с определения его первого ключевого компонента – категории качества. Качество – это многогранное понятие, которое необходимо анализировать комплексно исходя из совокупности разнообразия особенностей и аспектов, которое оно в себя включает. К ряду основополагающих аспектов, характеризующих категорию «качество», традиционно относят философский, социальный, технический, экономический и правовой аспекты.

Варьирование объекта исследования обусловлено целью познания качества. В каждом конкретном случае термин «качество» может иметь различную трактовку, поэтому отечественная и зарубежная литература содержит огромное количество возможных его формулировок, которые не носят однозначный характер.

Рассматривая сущность понятия качества с социальной точки зрения, можно определить его, как результат человеческого труда. Так «конкурентоспособное и развитое предприятие» невольно отождествляется с высоким качеством его продукции или работы в целом.

Качество одного и того же продукта может удовлетворять одного человека, и абсолютно не удовлетворять другого. Качество с социальной точки зрения очень субъективная категория и зависит от социального уровня человека.

Технические характеристики используются для оценки качества объектов и не используются для оценки качества труда и услуг, поэтому, по мнению авторов, для профессиональной деятельности ППС применение данного подхода не представляется возможным, а значит рассматривать данный аспект категории «качества» не является целесообразным для данного исследования.

Фундаментальное определение качества сформулировано в 1817 г. известным философом Гегелем в его Энциклопедии философских наук: «Качество есть вообще тождественная с бытием непосредственная определенность...». «Нечто есть благодаря своему качеству то, что оно есть и, теряя свое качество, оно перестает быть тем, что оно есть...» [24]. Аристотель же соотносил качество с совокупностью взаимоотношений элементов единого объекта. По мнению мыслителя, отличать предмет от других позволяет специфическая совокупность свойств, характеризующих его, как отличного от окружающего бытия. В словаре Вебстера термин качество определяется как «природа вещи», как неотъемлемая черта предмета [25]. Анализ исторического развития категории «качество» в трудах философов позволил выделить два основных этапа в определении содержания данной категории: «качество» как свойство объекта, «качество» как совокупность наиболее важных специфических свойств объекта. Тем не менее, с философской точки зрения качеством могут обладать только предметы. Более того, в философии качество и предмет неразделимы: качество перестает существовать при утрате предмета, и наоборот.

Таким образом, говоря о качестве образования, целесообразно рассмотреть главным образом правовой и экономические аспекты данной категории.

С правовой точки зрения, вопрос сущности категории качества под качеством образования понимает «комплексную характеристику образовательной деятельности и подготовки

обучающегося, выражающуюся в их соответствии федеральным государственным образовательными стандартам, образовательным стандартам, федеральным государственным требованиям и (или) потребностям физического или юридического лица, в интересах которого осуществляется образовательная деятельность, в том числе степень достижения планируемых результатов образовательной программы» [3]. Примечательно, что данный подход рассматривает категорию качества в образовании исключительно с позиций государства, как финансирующего органа, и обучающегося.

Отдельные зарубежные ученые придерживаются исключительно экономического понимания термина «качество образования» и утверждают, что он должен рассматриваться с точки зрения полезности (соотношение цены и результата), степени, в которой результаты исследований и обучение студентов в высших учебных заведениях являются социально желательными, и что качество имеет преобразующий компонент для студентов, преподавателей и культуры учебного заведения. Кроме того, «качество» имеет как осязаемые (например, методические материалы), так и нематериальные элементы [26].

В рамках высшего образования существуют четыре основные заинтересованные стороны: финансирующие органы, студенты, работодатели и сотрудники вуза, фактически каждая из этих сторон в большей или меньшей степени и является потребителем. Зарубежные исследователи отмечают, что качество воспринимается по-разному каждой из заинтересованных сторон. То, что студенты понимают под образованием высокого качества, не всегда соотносимо с тем, что ученые соотносят с качеством в высшем образовании или с тем, что работодатели хотят видеть в выпускниках при приеме на работу. Понимание сотрудниками высокого качества образования может не совпадать с пониманием студентов, тоже наблюдается и в отношении ожиданий работодателей относительно навыков и компетенций, ожидаемых от высококлассных выпускников [26]. Поэтому с экономической точки зрения важно понимание различных аспектов качества.

Таким образом, анализ теоретических подходов к определению сущности первого компонента понятия «качество профессиональной деятельности ППС» позволил сделать вывод, что чаще всего авторами выделяются экономический и правовой сущностные аспекты. Так, в данном исследовании под «качеством» в образовании, понимается комплексный интегральный показатель, характеризующий степень соответствия ключевых характеристик, определенной каждой из заинтересованных сторон (финансирующие органы, студенты, работодатели и сотрудники вуза).

Для того чтобы сформулировать определение «качество профессиональной деятельности ППС» далее рассмотрен второй его ключевой компонент – профессиональная

деятельность ППС. Профессиональная деятельность ППС вуза многогранна, а главной её целью является подготовка высококвалифицированных специалистов. Вопрос содержания профессиональной деятельности ППС, необходимо начать с первоначального исследования функций и задач педагогов высшей школы. Функции деятельности ППС определяют структуру этой деятельности. Главные функции в деятельности преподавателя: обучающая и исследовательская, однако это не единственные функции ППС в вузе, анализ различных подходов к классификации состава функциональных особенностей преподавательской деятельности приведен в *таблице 1*.

Различные авторы предлагают альтернативные классификации функций деятельности ППС. Их вариации, вероятно, связаны с конкретным

Таблица 1

Функциональные особенности профессиональной деятельности профессорско-преподавательского состава высшего учебного заведения

Автор	Функции труда
Матушанский Г.У., Цвенгер Ю.В.	Педагогическая; Информационно-ориентационная; Моделирующая; Мобилизационная; Трансляционная; Контрольно-оценочная; Самоанализ; Научно-исследовательская; Профессиональная (по базовой специальности); Управленческая; Коммерческая; Общественная.
Григораш О.В., Трубилин А.И.	Учебно-воспитательная; Учебная; Научная; Контрольно-оценочная; Методическая; Организационно-методическая.
Нехвядович Э.А., Косинова Е.П., Парфенов Ю.А., Белов В.Г., Гибова И.М.	Методическая; Научная; Образовательная; Внеучебная.
Надреева Л.Л., Ахметова И.А., Афанасьев А.А.	Учебно-методическая; Научно-исследовательская; Профориентационная; Воспитательная; Общественная.
Павлова Ж.Г.	Педагогическая; Методическая; Научная.

Источник: обобщено и систематизировано авторами по данным [27–31]

набором функциональных обязанностей в том или ином вузе, а также с пониманием автора-разработчика того или иного вида деятельности. Исходя из данных *таблицы 1*, авторы данной работы предлагают следующий альтернативный перечень видов профессиональной деятельности ППС:

- учебно-воспитательная;
- научно-исследовательская;
- методическая;
- управленческо-организационная;
- контрольно-оценочная;
- внеучебная.

Такой перечень видов профессиональной деятельности сочетает различные точки зрения авторов и отражает основные функциональные обязанности ППС в современных реалиях, а элемент «внеучебная деятельность» делает данную структуру вариативной, позволяя отнести к ней любую, не связанную с другими видами, деятельность.

Для выполнения своих профессиональных обязанностей ППС должен обладать определенной квалификацией и компетентностью. Под компетентностью автор понимает способность специалиста решать определенный класс профессиональных задач. Изучение передовых исследований по обозначенной теме, позволило выделить два наиболее часто упоминаемых подхода к компетенциям ППС (*таблица 2*). Авторы разделяют и опираются на классификацию, предложенную Шариповым Ф.В., так как данный подход основан на глубоком анализе современного представления преподавательской деятельности в высших учебных заведениях и отражает его специфику с учетом передовых исследований в данной области.

Под квалификацией авторами понимается степень и вид профессиональной обученности работника. Приказ Минздравсоцразвития Российской Федерации от 11.01.2011 г. № 1 «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих», раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования» содержит список должностных обязанностей ППС в зависимости

от занимаемой должности. Однако сравнительный анализ нормативных и фактических квалификационных требований к ППС, которые предъявляются работодателями, имеют несоответствия – об этом свидетельствует исследование «Анализ требований, предъявляемых к профессорско-преподавательскому составу высших учебных заведений», проведенное одним из авторов ранее [32], что подтверждает изменение специфики профессиональной деятельности ППС и доказывает необходимость актуализации теоретико-методических положений оценки качества этой деятельности в современных реалиях.

Исходя из цели, задач и функциональных обязанностей ППС, «профессиональная деятельность ППС» – деятельность ППС, требующая обладания совокупностью базовых и профессиональных компетенций, а также определенного уровня квалификации, возникающая в результате оказания образовательных услуг потребителям с одной стороны, и в исполнение трудовых обязательств в рамках трудового договора с ВУЗом с другой, конечной целью которой является подготовка конкурентоспособных высококвалифицированных специалистов.

Концептуальную основу авторской позиции в отношении понятия «качество профессиональной деятельности ППС» формируют следующие положения:

- ключевыми аспектами сущности качества в высшем образовании являются экономический и правовой аспекты;
- качество в высшем образовании определяется заинтересованными сторонами (финансирующие органы, студенты, работодатели и сотрудники вуза);
- главной целью ППС является подготовка конкурентоспособных высококвалифицированных специалистов;
- квалификационные требования к ППС, а также его функциональные задачи главным образом отражают сущность и содержание компонента «профессиональная деятельность ППС».

Таким образом, «качество профессиональной деятельности ППС» – комплексный интегративный показатель, характеризующий

Подходы к классификации компетенций профессорско-преподавательского состава в России

Автор	Базовые компетенции (общеотраслевые)	Профессиональные компетенции ППС
Шарипов Ф.В.	<ul style="list-style-type: none"> – когнитивная – коммуникативная – управленческая или социально-организационную – компетентность в ценностно-смысловой ориентации – компетентность в сфере гражданско-общественной деятельности – информационно-компьютерная – креативная – компетентность в здоровьесбережении – компетентность в сфере культурно-досуговой деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> – специальные знания и умения в области преподаваемой науки (дисциплины) – психолого-педагогическая компетентность – коммуникативная компетентность – социально-организационную (управленческую) компетентность – креативная компетентность
Блягоз Н.Ш.		<ul style="list-style-type: none"> – знания и умения в области преподаваемой дисциплины (науки) – психолого-педагогическая компетентность – коммуникативная компетентность – управленческая (организационная) компетентность – креативная компетентность

Источник: обобщено и систематизировано авторами по данным [33; 34]

деятельность ППС во взаимодействии с потребителями услуг – обучающимися и работодателем, требующий обладания совокупностью базовых и профессиональных компетенций определенного уровня квалификации, возникающую в результате оказания образовательных услуг с одной стороны, и в исполнение трудовых обязательств в рамках трудового договора с ВУЗом с другой. Конечной целью профессиональной деятельности ППС является подготовка конкурентоспособных квалифицированных специалистов, обладающих твердыми, мягкими навыками и адаптивностью к изменяющимся условиям по запросу индустрии. Качество профессиональной деятельности ППС определяет степень соответствия совокупности требований установленных администрацией ВУЗа, требованиям, сформированным на основе запросов реальных и потенциальных заинтересованных сторон (финансирующих органов, обучающихся, работодателей, сотрудников образовательного учреждения). Логика построения определения «качество профессиональной деятельности ППС» отражена на *рисунке 1*.

Анализ среды, формирующей новые требования к профессиональной деятельности профессорско-преподавательского состава

Немаловажным является анализ среды, в которой формируется и определяется качество профессиональной деятельности ППС. Активное внедрение цифровых технологий в образовательный процесс влечет необходимость в новых подходах к его организации. По мере того, как мир становится все более «цифровым», система образования должна адаптироваться и развиваться, чтобы использовать преимущества инструментов и сильные стороны новых технологий. Использование цифровых платформ и приложений в процессе обучения предоставляют возможность вносить корректировки в индивидуальные планы обучающегося. В период ориентации на персонализацию и индивидуализацию стиля жизни, характерного для современного общества [35], индивидуализация учебного процесса с помощью использования цифровых платформ может стать сильным конкурентным преимуществом ВУЗов, по меньшей мере, в краткосрочном периоде. Сегодня оцифровка данных является перспективным

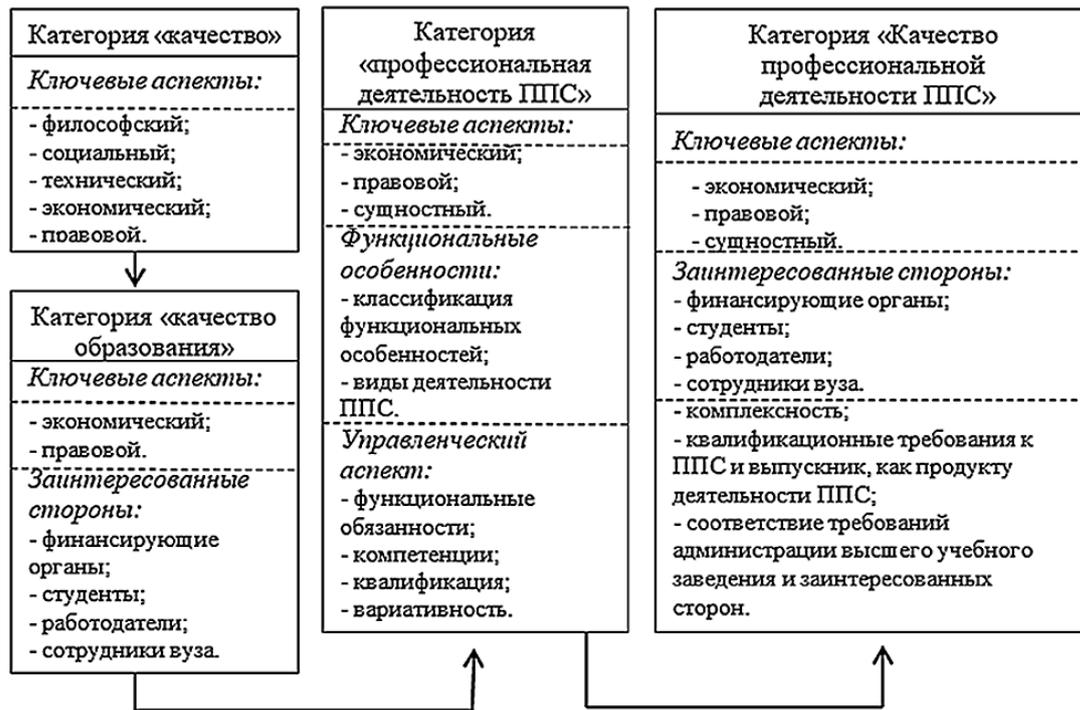


Рисунок 1. Основные компоненты понятия «качество профессиональной деятельности профессорско-преподавательского состава»

Источник: составлено авторами исследования

инструментом для адаптации учебных планов к конкретным потребностям учащихся. Цифровизация предлагает к анализу так много данных, что с ее помощью станет возможным сегментировать учащихся на группы со схожими потребностями. Важно отметить, что цифровизация учебного процесса предполагает частичную автоматизацию контрольно-оценочной деятельности ППС, обеспечивая тем самым педагогов дополнительным временем для научно-исследовательской и/или других видов деятельности.

Существует мнение, что цифровизация поставит под угрозу будущее традиционных университетов [36]. Виртуальный образовательный процесс может разрушить действующую систему высшего образования. Фактически уже сейчас можно сказать, что традиционное вузовское образование переживает кризис. Однако, большинство специалистов видят цель цифровой трансформации не в замене традиционной модели ВУЗов, а в ее улучшении, то есть в поиске взаимодополняющих форм и методов обучения, а значит, в повышении качества [36].

Руководители и сотрудники образовательных учреждений понимают, что одного осознания важности процесса цифровизации недостаточно, необходимы планомерные действия. Анализ трудностей в процессе цифровизации образования, проведенный исследовательской и консультативной фирмой «Диджитал Клэрیتی Груп», показал, что одной из проблем является недостаточная подготовленность руководителей вузов (функциональная и техническая) к цифровой трансформации вверенных им учреждений [37]. В рамках обсуждения внедрения цифровых технологий необходимо отметить, проблему, связанную со слабым обновлением преподавательского корпуса в высшей школе Российской Федерации, характеризующуюся высокой долей сотрудников старше 50 лет. На рисунке 2 представлена структура ППС по возрастному признаку, максимальный удельный вес – 19% приходится на возрастную категорию «старше 65 лет», на возрастные категории «старше 50 лет» приходится – 48% от общего количества ППС России [38].

В то время, когда в России доля сотрудников ППС не превышает 15% от общего количества ППС страны, данный показатель по Европейскому союзу составляет 23,5%, в Германии, Люксембурге и Турции молодые ученые составляют довольно значительную часть профессорско-преподавательского состава (от 40 до 55%). В большинстве стран мира наибольшая доля профессорско-преподавательского состава сосредоточена в возрастной группе от 35 до 49 лет, в зависимости от региона, что составляет от трети до половины всего профессорского состава [39]. По данным отчетов Министерства образования РФ, выход на более высокий уровень оплаты труда сотрудников ППС и программы поддержки молодых специалистов в России, не привел к немедленному притоку молодых специалистов в ВУЗы. Кроме того, повышение зарплаты привели к замедлению преподавательского корпуса.

Для подготовки конкурентоспособных специалистов, руководству ВУЗов необходимо создать условия, способствующие внедрению цифровизации. В данных условиях необходимым является подготовка компьютерно- и информационно-ориентированных преподавателей. Особенно остро данный вопрос встал в период ограничений, вызванных пандемией коронавирусной инфекции, образовательные учреждения были вынуждены перейти на удаленный

режим работы, что вызвало огромное количество трудностей у педагогов, в том числе вузов. Очевидно, что абсолютное большинство представителей традиционной образовательной системы, не было готово к самоорганизации и дистанционному режиму работы. Вопрос о влиянии дистанционного обучения на качество ППС рассматривается многими учеными, в частности в работе Казимировой И.С., Панченко Е.Ю., Родниковой О.Ю., Улиско К.А., где авторы пришли к выводу, что переход на новый формат обучения требует детального анализа проблем, новых методов оценки качества ППС и разработки комплекса инициатив по снижению или нейтрализации этих проблем [40].

Таким образом, внедрение современных цифровых технологий в образовательный процесс требует, в первую очередь, решения вопроса, связанного с обеспечением сотрудников высшей школы надлежащего уровня квалификации. Однако, доступ к профессиональной подготовке является недостаточным требованием для повышения квалификации в области информационно-технологических технологий (ИКТ), поскольку качество учебных программ оказывает определяющее влияние на внедрение эффективной практики в данной области.

Еще одной из основных тенденций, требующих рассмотрения в аспекте трансформации

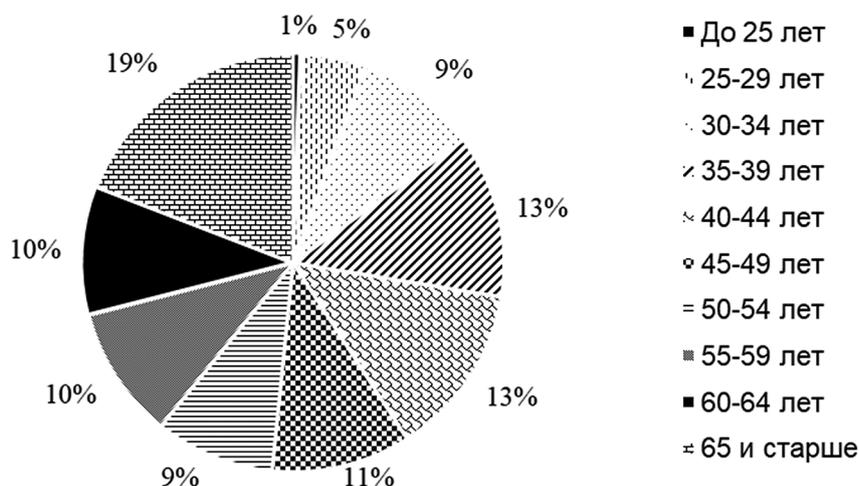


Рисунок 2. Структура профессорско-преподавательского состава России, осуществляющего образовательную деятельность по возрастным группам, 2018 г.

Источник: Индикаторы образования: 2020: статистический сборник

образования, является запрос на внедрение наставничества и тьюторства в образовательный процесс. Данный способ взаимодействия с обучающимися также является проявлением стремления общества к индивидуализации. Содержательно термин «тьютор» включает такие элементы, как наставничество, преподавание, консалтинг, тренинг, коучинг. Уникальность тьюторской деятельности заключается в ориентации на индивидуальное обучение через личное взаимодействие со студентами, в ходе которого корректируется индивидуальный образовательный план обучающегося в зависимости от его способностей и интересов. Успешный зарубежный опыт описывает тьюторскую деятельность, как эффективный инструмент повышения качества образования за счет своевременного формирования у обучающихся знаний о своих преимуществах и развития соответствующих профессиональных компетенций, которые повышают конкурентоспособность будущего студента, как специалиста, на рынке труда. Развивающий потенциал тьюторских технологий можно определить как систему, позволяющую формировать у обучающихся способности самостоятельно реализовывать свой потенциал и решать различные практические задачи в различных жизненных ситуациях. Справедливо отметить, что данная деятельность может быть реализована и при дистанционном обучении.

Говоря о современных тенденциях, характеризующих современную высшую школу, необходимо рассмотреть её интернационализацию. Интернационализация высшего образования, в широком смысле – это глобальный процесс модернизации международной образовательной среды, характеризующийся универсализацией компонентов образовательной и университетской сред. В рамках вуза интернационализация характеризуется созданием атмосферы, необходимой для глобализации межкультурной и международной сред, путем внедрения международных образовательных программ, приглашения преподавателей из других стран и так далее. Анализ научных работ, посвященных внутренней интернационализации, указывает на то, что профессорско-преподавательский состав

является одной из центральных фигур в данном процессе [41; 42].

Преподаватели высшей школы первыми подвергаются влиянию процесса интернационализации. Интернационализация образовательного процесса подразумевает обеспечение образовательной программы иностранным студентам, международной академической коммуникации; содержит запрос на знание английского языка для преподавания, разработки учебно-методической документации для получения и освоения грантов [42]. Интернационализация позволяет университетам разнообразить и повысить качество образования, но, с другой стороны, требует коренных преобразований, связанных с необходимостью в специальной подготовке профессорско-преподавательского состава. Современные исследования в данной области выделяют необходимость в повышении квалификации педагогов высшей школы для успешного внедрения процесса [42; 43]. Особому вниманию должны подвергаться компетенции педагогов, связанные с написанием международных научных статей, владением профессиональным английским языком, знаниями международных требований к образовательным программам.

Рассмотренные тенденции побуждают педагогов трансформировать учебный процесс, используя инновационные методы обучения. Термин «инновационная педагогика» широко используется в зарубежных научных исследованиях и подразумевает внедрение различных инновационных практик в образовательный процесс. «Инновационная педагогика» в зарубежных исследованиях рассматривается как совокупность шести основополагающих кластеров, на основе которой учителя могут сами внедрять инновации:

- воплощенное познание;
- мультилитературность и дискуссия;
- геймификация;
- смешанное обучение;
- машинное мышление;
- эмпирическое обучение [44].

Воплощенное обучение относится к педагогическим подходам, которые фокусируются на физических факторах, участвующих

в обучении, и которые сигнализируют о важности тела и чувств. Это влечет за собой значительный сдвиг во многих системах образования, которые традиционно отдавали предпочтение абстрактному мышлению, индивидуальному и пассивному усвоению содержания образовательных курсов. Воплощенная педагогика подчеркивает первостепенную роль социального, творческого опыта и активного участия учащихся в процессе приобретения знаний, в то время как мультимедийность фокусируется на количестве и разнообразии платформ и языков, которые требуются учащимся. Основанное на дискуссиях обучение вращается вокруг критических и культурных переменных, с помощью которых учащиеся активно конструируют смысл текстов. Этот кластер инновационной педагогики подразумевает помещение знаний в политический, культурный и авторский контекст, деконструируя нарративы посредством обмена и сотрудничества. Кроме того, он опирается на жизнь и интересы студентов, их сообществ и более широких исторических сил, влияющих на них, что способствует вовлечению различных студентов в учебный процесс.

Геймификация подразумевает вовлечение в обучение через игру. Использование видеоигр в обучении является важной новой тенденцией, так как они могут сделать обучение интереснее и увлекательнее.

Смешанное обучение стремится использовать потенциал новых технологий для более индивидуализированного обучения. Это одна из основных глобальных тенденций, формирующих образовательную среду, и она приобретает все большее значение в высшем образовании. В рамках этой модели традиционные аудитории рассматриваются как место для применения и углубления индивидуальных взаимодействий, так называемых гибких навыков, будь то через общение с преподавателем или через общение со сверстниками.

Машинное мышление пересекается с тематикой, информационно-коммуникационными технологиями и цифровой грамотностью. Когда компьютеры и компьютерные науки обеспечивают взаимодействие между

опытом студентов в мире и их абстрактными знаниями и навыками, машинное мышление становится всеобъемлющим научным подходом и компетенцией 21 века. Ключевое значение имеет максимально эффективное использование уникальных возможностей, предоставляемых ИКТ; однако наиболее частое использование технологий сегодня, как правило, подразумевают традиционные виды деятельности, которые могли бы происходить без цифрового устройства (например, просмотр Интернета для школьных занятий, общение в чате онлайн).

Эмпирическое обучение включает в себя некоторые подходы, которые лучше всего отражают то, как выглядят инновации в образовании. Эмпирическое обучение фокусируется на важности процесса открытия и ценности личных переговоров о смысле, а также более широко – на важности понимания и предоставления среды обучения как целостного опыта, требующего активного экспериментирования учащихся со своими сверстниками. Одной из педагогических практик, которая может быть получена из эмпирического обучения, является проектное обучение (Project Based Learning), которое повсеместно, активно внедряется в обучение и реализуется в различных формах [44].

Проектно-ориентированное сознание приходит на смену традиционному педагогическому мышлению, ориентированному на передачу определённого знания. Сегодня, в период стремительного развития информационных технологий, любое знание за короткий период теряет свою актуальность, а значит и ценность. В результате, после обучения в рамках традиционной системы, выпускник учебного заведения становится неконкурентоспособным участником рынка труда. Проектное обучение, главным образом, ориентировано на быструю адаптацию знаний, умений и навыков в зависимости от ситуации.

Для студентов проектная деятельность – это способность самореализации и возможность проявления своих творческих способностей. Таким образом, проектную деятельность можно рассматривать, как способ совершенствования образовательного процесса,

обеспечивающего конкурентное преимущество высшему образовательному учреждению. Однако проектная деятельность, как один из способов обучения, должна быть эффективно организована, в первую очередь речь идет о квалификации профессорско-преподавательского состава.

Исследование, проведенное Global Education Futures и Worldskills Russia, в котором участвовало 120 экспертов профессионального образования, говорит о том, что современные образовательные стратегии должны строиться на таких методах обучения, как виртуальное/дистанционное обучение практическим и гибким навыкам с использованием симуляций, ролевых игр, игрофикации и командного обучения [45].

Еще одной тенденцией в образовании, о которой стоит упомянуть, является экосистемный подход в управлении ВУЗом. В докладе Global Education Futures и Worldskills Russia при поддержке Worldskills International «Навыки будущего для 2020-х Новая Надежда» говорится о том, что рынки, организации и системы управления будущего будут строиться по сетевому принципу, а взаимосвязанные группы, сообщества и экосистемы начинают быть главными субъектами экономической деятельности и социального развития. Внедрение экосистемного подхода

прослеживается и в системе образования, образование не может и не должно существовать изолированно от рынка труда, экономики страны, глобальных экологических проблем и так далее. Эксперты Global Education Futures и Worldskills Russia сделали вывод, о том, что существующие компетенции, которые были актуальны в прошлом, не удовлетворяют запросу современного мира – мира, в котором экономика ориентирована не на капитал, а на общество и людей [45].

На рисунке 3 представлены основные результаты анализа влияния элементов трансформации системы высшего образования, и новые запросы к профессиональной деятельности ППС.

На основании представленного анализа можно отметить, что ранее авторы научных исследований не связывали тенденции, оказывающие наибольшее влияние на систему высшего образования с компетенциями ППС. В данной работе авторам удалось обосновать важность изучения тенденций, оказывающих влияние на систему высшего образования, в качестве одного из ключевых вопросов при формировании системы оценочных показателей и критериев при оценке качества профессиональной деятельности преподавателей высшей школы.



Рисунок 3. Результаты анализа среды, формирующей новые требования к профессиональной деятельности ППС

Источник: составлено авторами исследования

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Авторам данной работы удалось актуализировать теоретико-методические положения ведущих исследователей в области оценки качества профессиональной деятельности ППС в контексте трансформации системы высшего образования. Проблеме трансформации системы высшего образования посвящены работы многих авторов Богуславского М.В. [46], Неборского Е.В. [47], Левиной Е.Ю. [48], и других, но в своих статьях исследователи изучали их только в части узконаправленных вопросов, без ориентации на дальнейшее использование полученных результатов при контроле качества работы ППС.

В ходе исследования теоретико-методических положений оценки качества профессиональной деятельности ППС обоснована её актуальность в контексте трансформации образовательного процесса. Сформулировано понятие «качество профессиональной деятельности ППС» базирующееся на сущностных аспектах выделенных компонентов. Выделены основные тенденции, характеризующие современный этап эволюции системы высшего

образования, проанализировано их влияние на деятельность профессорско-преподавательского состава высших учебных заведений и сформирован перечень требований к современному представителю ППС.

Основным результатом работы стало выявление наиболее актуальных тенденций, оказывающих наибольшее влияние на систему высшего образования и деятельность преподавателей. Полученные данные позволяют использовать их при формировании системы оценочных показателей и критериев в рамках разработки методики оценки качества профессиональной деятельности профессорско-преподавательского состава, как одного из компонентов управления университетом, и обеспечивают более высокую степень ее достоверности. Данное исследование может быть использовано руководителями университетов с целью совершенствования деятельности, связанной с оценкой качества сотрудников, кандидатами на должности профессорско-преподавательского состава с целью выявления индивидуальных точек роста, а также может служить основой для дальнейших исследований в данной области.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Boyadjieva P., Ilieva-Trichkova P.* (2018) Lifelong learning as an emancipation process: A capability approach. In *The Palgrave international handbook on adult and lifelong education and learning*. Palgrave Macmillan, London. P. 267–288.
2. *Vagnall R.G., Hodge S.* (2018) Contemporary adult and lifelong education and learning: An epistemological analysis. In *The Palgrave international handbook on adult and lifelong education and learning*. Palgrave Macmillan, London. P. 13–34.
3. Указ Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204 (2018) О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года / Официальный сайт Президента России. <http://kremlin.ru/события/президент/новости/57425>.
4. *Васильева Е.Ю.* (2006) Подходы к оценке качества деятельности преподавателя вуза // *Университетский менеджмент: Практика и анализ*. 2:74–78.
5. *Васильева Е.Ю.* (2007) Рейтинг преподавателей и кафедр университета // *Университетский менеджмент: Практика и анализ*. 3:39–48.
6. *Климук В.В., Комаров О.Е.* (2016) Методика оценки качества работы профессорско-преподавательского состава вузов // *Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ), Серия Социально-экономические науки*. 5:107–114.
7. *Васильева Е.Ю., Боричина О.А., Трапицын С.Ю.* (2007) Рейтинг преподавателей, факультетов и кафедр университета.
8. *Трубилин А.И., Григораш О.В.* (2011) Создана система оценки качества деятельности преподавателей и кафедр университета // *Экономика образования*. 2:19–23.
9. *Григораш О.В.* (2014) О показателях оценки эффективности университетов // *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 95:1237–1262.
10. *Попова С.А., Трихина И.А.* (2019) Формирование подходов к оценке эффективности профессорско-преподавательского состава в кадровой политике высшего учебного заведения // *Вестник евразийской науки*. 11(1):35.

11. Лойко В.И., Романов Д.А., Шапошников В.Л., Кушнир Н.В., Кушнир А.В. (2016) Моделирование и диагностика продуктивности подготовки научно-педагогических кадров // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 120:770–784.
12. Лойко В.И., Романов Д.А., Шапошников В.Л., Кушнир Н.В., Кушнир А.В. (2016) Современные модели и методы диагностики методической компетентности учителя // Политематический онлайн-электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 120:785–812.
13. Прохорова М.П., Семченко А.А. (2016) Инновационная деятельность преподавателя вуза как фактор качества педагогического образования // Вестник Мининского университета. 1–1(13):26.
14. Кузнецова А.А., Никишина В.Б. (2018) Эффективный контракт как технология управления эффективностью профессионально-педагогической деятельности преподавателя вуза // Инновации: электронный научный журнал. 4:4.
15. Маслов Е.В. (2017) Управление персоналом предприятия: Учебное пособие / Под ред. П.В. Шеметова. М.: РСФРА-М; Новосибирск: НГАИУ. 312 с.
16. Комарова С.В., Савин А.В., Чухачева Е.В., Чаркина Н.В. (2022) Модели качественной оценки управления образовательным процессом // Управление образованием: теория и практика. 12(3):161–169.
17. Федеральный закон РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (2021) Об образовании в Российской Федерации / КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174.
18. Постановление Правительства РФ от 04.10.2000 г. № 751 (2000) О Национальной доктрине образования в Российской Федерации / Гарант. <https://base.garant.ru/182563>.
19. Постановление Правительства РФ от 08.08.2013 г. № 678 (2013) Об утверждении номенклатуры должностей профессорско-преподавательского состава организаций, осуществляющих образовательную деятельность, должностей руководителей образовательных организаций / Гарант. <https://base.garant.ru/70429490>.
20. Приказ Минобрнауки России от 30.03.2015 г. № 293 (2015) Об утверждении Положения о порядке аттестации работников, занимающих должности профессорско-преподавательского состава, относящихся к профессорско-преподавательскому составу / Гарант. <https://base.garant.ru/70995524>.
21. Приказ Минобрнауки России от 26.06.2010 г. № 761 (2010) Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования» / КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_105703.
22. Приказ Минобрнауки России от 10.11.2002 г. № 3906 (2002) Об утверждении перечня документов и материалов, представляемых на лицензионную экспертизу при проведении комплексной оценки деятельности высшего учебного заведения / Техэксперт. <https://docs.cntd.ru/document/901837570>.
23. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 г. № 1642 (2014) Об утверждении Государственной программы Российской Федерации / Гарант. <https://base.garant.ru/71848426>.
24. Гегель Г.В.Ф. (1974) Энциклопедия философских наук. М., «Мысль». 452 с.
25. Басюк А.С. (2015) Двойственная природа категории качества. Теория и практика экономики и предпринимательства / Сборник трудов XII Международной научно-практической конференции. С. 45–48.
26. Welzant, H., Schindler L., Puls-Elvidge S., Crawford L. (2011) Definitions of quality in higher education: A synthesis of the literature // Higher Learning Research Communications. 5(3):2.
27. Пастушенко С.И. (2018) Сущность и содержание понятий «трудовой потенциал профессорско-преподавательского состава» и «конкурентоспособность вуза» // Инновационное управление персоналом. С. 369–375.
28. Косинова Е.П., Андреева Л.В. (2017) Мотивация профессиональной деятельности преподавателей вузов // Царскосельские чтения. 2:333–335.
29. Нехвядович Е.А., Косинова Е.П., Белов В.Г., Парфенов Ю.А. и Коротенкова Р.Г. (2015) Мотивационные характ серистики и ценностные ориентации профессорско-преподавательского состава университета // Научные записки Университета имени П.Ф. Лесгафта. 5(123):236–241.
30. Надреева Л.Л., Ахметова И.А., Афанасьев А.А. (2016) Мотивация труда как функция управления образованием // Современные проблемы науки и образования. 3:358–358.
31. Павлова Ж.Г. (2014) Показатели эффективности деятельности преподавателя вуза // Мир науки, культуры, образования. 4(47):77–82.
32. Трапезникова Е.М. (2021) Анализ требований к профессорско-преподавательскому составу высших учебных заведений // Экономика науки. 7(3):205–216.
33. Шарипов Ф.В. (2010) Профессиональная компетентность преподавателя вуза // Высшее образование сегодня. 1:72–77.
34. Блягоз Н.С. (2014) Профессиональная компетентность преподавателя вуза: основные компоненты // Наука: Комплексные проблемы. 3:33–38.
35. Дубровская Л.Д. (2020) Тьюторство в системе высшего образования: постановка проблемы // Редколлегия. С. 137.

36. Ильиных Г.С. (2019) К вопросу о цифровой трансформации высшего образования (зарубежный опыт) // Актуальные проблемы современного высшего образования: от общего к частному. С. 26–32.
37. Elliot T., Kay M., Laplante M. (2016) Digital Transformation in Higher Education. How Content Management Technologies and Practices Are Evolving in the Era of Experience Management. Digital Clarity Group.
38. Бондаренко Н.В., Гохберг Л.М., Ковалева Н.В. (2020) Индикаторы образования: 2020: статистический сборник. 496 с.
39. Modernisation of higher education in Europe: academic staff-2017 (2017) / European Union. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/209_academic_staff_2017.pdf.
40. Казимирова И.С., Панченко Е.Ю., Родникова О.Ю., Улиско К.А. (2021) К вопросу оценки качества работы профессорско-преподавательского состава высшего учебного заведения в условиях дистанционного обучения // Экономические науки. 196:78–81.
41. Bedenlier S. (2017) Internationalization within higher education and its influence on faculty: experiences of Turkish academic staff // Journal of Research in International Education. 16(2):185–196.
42. Shchaveleva E. (2019) To accept, or not to accept: prerequisites to ensure quality teacher training // Focus on Language Education and Research. 1(1):28–34.
43. Левченко В.В., Агрикова Е.В., Упирова В.Г. (2019) Деятельность преподавателей высших учебных заведений в контексте интернационализации образования // Перспективы науки и образования. 4(40):497–508.
44. Thomson S., Hillman K. (2019) The Teaching and Learning International Survey 2018. Australian Report Volume 1: Teachers and School Leaders as Lifelong Learners.
45. Навыки будущего на 2020-е годы: новая надежда (2020) / GEF, WS. 262 с. <https://futureskills2020s.com/ru>.
46. Богуславский М.В. (2014) Консервативная стратегия модернизации российского образования в XXначале XXI вв. // Проблемы современного образования. 1:5–11.
47. Богуславский М.В., Неборский Е.В. (2016) Концепция развития системы Высшего образования в России // Мир науки. Педагогика и психология. 4(5):7.
48. Богуславский М.В., Неборский Е.В. (2017) Стратегические тенденции развития системы высшего образования в Российской Федерации // Гуманитарные исследования Центральной России. 2(3):7–20.

Информация об авторах

Разумова Юлия Викторовна – доктор экономических наук, доцент кафедры «Экономики и управления», Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, ORCID: 0000-0003-1954-9979 (Российская Федерация, 690014, Россия, Владивосток, улица Гоголя, 41; e-mail: yuliya_razumova@mail.ru).

Трапезникова Елена Михайловна – аспирант, ассистент кафедры Маркетинга и торговли, Владивостокский государственный университет экономики и сервиса (Российская Федерация, 690014, Россия, Владивосток, улица Гоголя, 41; e-mail: minyaylova96@mail.ru).

Y.V. RAZUMOVA,

Vladivostok State University of Economics and Service (Vladivostok, Russian Federation; e-mail: yuliya_razumova@mail.ru)

E.M. TRAPEZNIKOVA,

Vladivostok State University of Economics and Service (Vladivostok, Russian Federation; e-mail: minyaylova96@mail.ru)

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL PROVISIONS OF QUALITY MANAGEMENT OF PROFESSIONAL ACTIVITY OF THE TEACHING STAFF OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

UDC: 339.138

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-220-237>

Abstract: The article substantiates the relevance of assessing the quality of professional activity of the teaching staff of higher educational institutions in the context of the transformation of the educational process. A study of theoretical and methodological aspects of assessing the quality of work of teaching staff has been conducted. The key components of the category “quality of professional activity of the teaching staff” are identified and a definition

based on the essential aspects of the selected components is formulated. The main trends characterizing the modern system of higher education (elements of the transformation of the higher education system) are also highlighted, their impact on the activities of teaching staff of higher educational institutions is analyzed and the emerging demands of the external environment for the qualification of teaching staff are highlighted. As a result of the study, the authors identified inconsistencies in the theoretical and methodological provisions of the assessment of the quality of teaching staff, in particular, inconsistencies between the normative and actual qualification and competence requirements for teaching staff in the conditions of transformation of the educational system.

Keywords: *quality, higher education, teaching staff, management, professional activity*

For citation: Razumova Y.V., Trapeznikova E.M. Theoretical and Methodological Provisions of Quality Management of Professional Activity of the Teaching Staff of Higher Educational Institutions. *The Economics of Science*. 2022; 8(3-4):220–237. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-220-237>

REFERENCES

1. Boyadjieva P., Ilieva-Trichkova P. (2018) Lifelong learning as an emancipation process: A capability approach. In *The Palgrave international handbook on adult and lifelong education and learning*. Palgrave Macmillan, London. P. 267–288.
2. Bagnall R.G., Hodge S. (2018) Contemporary adult and lifelong education and learning: An epistemological analysis. In *The Palgrave international handbook on adult and lifelong education and learning*. Palgrave Macmillan, London. P. 13–34.
3. Presidential Decree dated 07.05.2018 No 204 (2018) On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024 / Official web-site of the Russian President. <http://kremlin.ru/события/президент/новости/57425>. (In Russ.)
4. Vasilyeva E.Y. (2006) Approaches to assessing the quality of a university teacher's activity // *University Management: Practice and Analysis*. 2:74–78. (In Russ.)
5. Vasilyeva E.Y. (2007) Rating of teachers and departments of the University // *University Management: Practice and Analysis*. 3:39–48. (In Russ.)
6. Klimuk, V.V., Komarov O.E. (2016) Methodology for assessing the quality of the work of the teaching staff of universities // *Bulletin of the South Russian State Technical University (NPI), Series of Socio-economic Sciences*. 5:107–114. (In Russ.)
7. Vasilyeva E.Y., Borichina O.A., Trapitsyn S.Y. (2007) Rating of teachers, faculties and departments of the university. (In Russ.)
8. Trubilin A.I., Grigorash O.V. (2011) A system for assessing the quality of the activities of teachers and departments of the university has been created // *Economics of Education*. 2:19–23. (In Russ.)
9. Grigorash O.V. (2014) On the indicators of evaluating the effectiveness of universities // *Polythematic network electronic Scientific Journal of Kuban State Agrarian University*. 95:1237–1262. (In Russ.)
10. Popova S.A., Trikhina I.A. (2019) Formation of approaches to assessing the effectiveness of the teaching staff in the personnel policy of a higher educational institution // *Bulletin of Eurasian Science*. 11(1):35. (In Russ.)
11. Loiko V.I., Romanov D.A., Shaposhnikov V.L., Kushnir N.V., Kushnir A.V. (2016) Modeling and diagnostics of the productivity of the training of scientific and pedagogical personnel // *Polythematic Network Electronic Scientific Journal of Kuban State Agrarian University*. 120:770–784. (In Russ.)
12. Loiko V.I., Romanov D.A., Shaposhnikov V.L., Kushnir N.V., Kushnir A.V. (2016) Modern models and methods of diagnostics of methodical competence of the teacher // *Polythematic online-electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University*. 120:785–812. (In Russ.)
13. Prokhorova M.P., Semchenko A.A. (2016) Innovative activity of a university teacher as a factor of the quality of pedagogical education // *Bulletin of Mininsky University*. 1–1(13):26. (In Russ.)
14. Kuznetsova A.A., Nikishina V.B. (2018) An effective contract as a technology for managing the effectiveness of professional and pedagogical activity of a university teacher // *Innovations: Electronic Scientific journal*. (4):4–4. (In Russ.)
15. Maslov E.V. (2017) Personnel management of the enterprise: A textbook / Edited by P.V. Shemetov. M.: RSFRA-M; Novosibirsk: NGAIU. 312 p. (In Russ.)
16. Komarova S.V., Savin A.V., Chukhacheva E.V., Charkina N.V. (2022) Models of qualitative assessment of educational process management // *Education management: theory and practice*. 12(3):161–169. (In Russ.)
17. Federal Law of the Russian Federation dated 29.12.2012 No 273-FZ (2012) On Education in the Russian Federation / Consultant Plus. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174. (In Russ.)
18. Decree of the Government of the Russian Federation dated 04.10.2000 No 751 (2000) On the National Doctrine of Education in the Russian Federation / Garant. <https://base.garant.ru/182563>. (In Russ.)
19. Resolution of the Government of the Russian Federation dated 08.08.2013 No 678 (2013) On approval of the nomenclature of positions of the teaching staff of organizations engaged in educational activities, positions of heads of educational organizations / Garant. <https://base.garant.ru/70429490>. (In Russ.)

20. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated 30.03.2015 № 293 (2015) About the approval of the Regulations on the procedure for certification of employees holding positions of the teaching staff belonging to the teaching staff / Garant. <https://base.garant.ru/70995524>. (In Russ.)
21. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated 26.06.2010 № 761 (2010) About the approval of the Unified Qualification Directory of positions of managers, specialists and employees, section "Qualification characteristics of positions of education workers" / Consultant Plus. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_105703. (In Russ.)
22. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated 10.11.2002 № 3906 (2002) On approval of the list of documents and materials submitted for licensing examination during a comprehensive assessment of the activities of a higher educational institution / TechExpert. <https://docs.cntd.ru/document/901837570>. (In Russ.)
23. Decree of the Government of the Russian Federation dated 26.12.2017 № 1642 (2014) On the approval of the State Program of the Russian Federation / Garant. <https://base.garant.ru/71848426>. (In Russ.)
24. Hegel G.V.F. (1974) Encyclopedia of Philosophical Sciences. Moscow. 452 p. (In Russ.)
25. Basyuk A.S. (2015) The dual nature of the quality category. In Theory and Practice of Economics and Entrepreneurship / Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference. P. 45–48. (In Russ.)
26. Welzant, H., Schindler L., Puls-Elvidge S., Crawford L. (2011) Definitions of quality in higher education: A synthesis of the literature // Higher Learning Research Communications. 5(3):2.
27. Pastushenko S.I. (2018) The essence and content of the concepts of "labor potential of the teaching staff" and "competitiveness of the university" // Innovative personnel management. 369–375. (In Russ.)
28. Kosinova E.P., Andreeva L.V. (2017) Motivation of professional activity of university teachers // Tsarskoye Selo Readings. 2:333–335. (In Russ.)
29. Nekhvyadovich E.A., Kosinova E.P., Belov V.G., Parfenov Y.A., Korotenkova R.G. (2015) Motivational characteristics and value orientations of the university teaching staff // Scientific notes of the P.F. Lesgaft University. 5(123):236–241. (In Russ.)
30. Nadreeva L.L., Akhmetova I.A., Afanasyev A.A. (2016) Motivation of labor as a function of education management // Modern problems of Science and Education. 3:358–358. (In Russ.)
31. Pavlova Z.G. (2014) Performance indicators of a university teacher // The world of science, culture, education. 4(47):77–82. (In Russ.)
32. Trapeznikova E.M. (2021) Analysis of requirements for the teaching staff of higher educational institutions // The Economics of Science. 7(3):205–216. (In Russ.)
33. Sharipov F.V. (2010) Professional competence of a university teacher // Higher Education Today. 1:72–77. (In Russ.)
34. Blyagoz N.S. (2014) Professional competence of a university teacher: the main components // Science: Complex Problems. 3:33–38. (In Russ.)
35. Dubrovskaya L.D. (2020) Tutoring in the higher education system: problem statement // Editorial Board. P. 137. (In Russ.)
36. Ilyinykh G.S. (2019) On the issue of digital transformation of higher education (foreign experience) // Actual Problems of Modern Higher Education: from General to Private. P. 26–32. (In Russ.)
37. Elliot T., Kay M., Laplante M. (2016) Digital Transformation in Higher Education. How Content Management Technologies and Practices Are Evolving in the Era of Experience Management. Digital Clarity Group.
38. Bondarenko N.V., Gokhberg L.M., Kovaleva N.V. (2020) Education indicators: 2020: statistical collection. 496 p. (In Russ.)
39. Modernisation of higher education in Europe: academic staff-2017 (2017) / European Union. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/209_academic_staff_2017.pdf.
40. Kazimirova I.S., Panchenko E.Y., Rodnikova O.Y., Ulisko K.A. (2021) On the issue of assessing the quality of work of the teaching staff of a higher educational institution in the conditions of distance learning // Economic Sciences. 196:78–81. (In Russ.)
41. Bedenlier S. (2017) Internationalization within higher education and its influence on faculty: experiences of Turkish academic staff // Journal of Research in International Education. 16(2):185–196.
42. Shchaveleva E. (2019) To accept, or not to accept: prerequisites to ensure quality teacher training // Focus on Language Education and Research. 1(1):28–34.
43. Levchenko V.V., Agrikova E.V., Upirova V.G. (2019) The activity of teachers of higher educational institutions in the context of internationalization of education // Prospects of science and education. 4(40):497–508. (In Russ.)
44. Thomson S., Hillman K. (2019) The Teaching and Learning International Survey 2018. Australian Report Volume 1: Teachers and School Leaders as Lifelong Learners.
45. Skills of the future for the 2020s: a new hope (2020) / GEF, WS. 262 p. <https://futureskills2020s.com/ru>. (In Russ.)
46. Boguslavsky M.V. (2014) Conservative strategy of modernization of Russian education in the XX-early XXI centuries // Problems of Modern Education. 1:5–11. (In Russ.)

47. Boguslavsky M.V., Neborsky E.V. (2016) The concept of the development of the higher education system in Russia // The world of science. Pedagogy and Psychology. 4(5):7. (In Russ.)

48. Boguslavsky M.V., Neborsky E.V. (2017) Strategic trends in the development of the higher education system in the Russian Federation // Humanitarian Studies of Central Russia. 2(3):7–20. (In Russ.)

Authors

Yulia V. Razumova – Associate Professor, Professor of the Department of Economics and Management, Vladivostok State University of Economics and Service, ORCID ID: 0000-0003-1954-9979 (Russian Federation, 690014, Vladivostok, Gogol Street, 41; e-mail: yuliya_razumova@mail.ru).

Elena M. Trapeznikova – Postgraduate Student, Assistant of the Department of Marketing and Trade, Vladivostok State University of Economics and Service (Russian Federation, 690014, Vladivostok, Gogol Street, 41; e-mail: minyaylova96@mail.ru).

ГЛОБАЛЬНЫЙ ИННОВАЦИОННЫЙ ИНДЕКС 2022



Вышел в свет доклад Всемирной организации интеллектуальной собственности «Глобальный инновационный индекс (ГИИ)» 2022 года. В докладе отмечается, что, несмотря на пандемию COVID-19, в 2021 г. продолжился бурный рост инвестиций в научные исследования и опытно-конструкторские разработки, а также другие области, стимулирующие новаторскую деятельность по всему миру, однако уже заметны трудности на пути получения реальной отдачи от таких капиталовложений.

Составители ГИИ установили, что рост производительности труда, в обычных условиях стимулируемый ускорением темпов инновационной деятельности, фактически замедляется. Они также отмечают, что сегодня технологический прогресс и внедрение технологий теряют свою динамику несмотря на то, что еще недавно инвестиции в НИОКР и венчурные инвестиции были на подъеме. Однако более бережное и внимательное отношение к инновационным экосистемам способно открыть двери в новую эру инновационного развития, импульс которому будут задавать инновационные волны, определяемые цифровыми технологиями и «глубинной наукой».

Основные выводы ГИИ:

✓ Компании, лидирующие по расходам на НИОКР в мире, нарастили их почти на 10% (до суммы свыше 900 млрд. долл.) в 2021 г., что больше, чем в 2019 г., до пандемии. Это увеличение в основном произошло за счет четырех отраслей: аппаратное обеспечение ИКТ и электрооборудование; программное обеспечение и услуги в области ИКТ; фармацевтика и биотехнологии; строительство и промышленные металлы.

✓ В 2020 г. глобальные инвестиции в НИОКР выросли на 3,3%, что можно считать замедлением, но не обвалом по сравнению с рекордным показателем 6,1%, зафиксированным в 2019 г. В 2020 г. в странах с наибольшими расходами на НИОКР наблюдались высокие темпы роста государственных бюджетных ассигнований. Что касается расходов на НИОКР в 2021 г., то картина стала более неоднородной: государственные расходы продолжили расти в Республике Корея и Германии, но сократились в США и Японии.

✓ Количество венчурных сделок в 2021 г. выросло на 46%, достигнув объемов, сопоставимых с периодом бурного роста интернет-технологий в конце 1990-х гг. Наибольший рост венчурного капитала (ВК) зафиксирован в Латинской Америке, странах Карибского бассейна и Африке. При этом перспективы ВК на 2022 г. оцениваются более сдержанно: ужесточение денежно-кредитной политики и опосредованное воздействие этого процесса на рискованый капитал приведут к замедлению роста ВК.

С полным текстом ГИИ 2022 года можно ознакомиться по ссылке: https://www.wipo.int/global_innovation_index/ru/2022.

Источник: WIPO

О.Н. РИМСКАЯ,

Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта
(Москва, Российская Федерация; e-mail: olgarim@mail.ru)

С.Н. НАУМЕНКО,

Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта
(Москва, Российская Федерация; e-mail: serna65@bk.ru)

СТИМУЛИРОВАНИЕ ТРУДА НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ ОТРАСЛЕВОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА

УДК: 331.1, 331.2

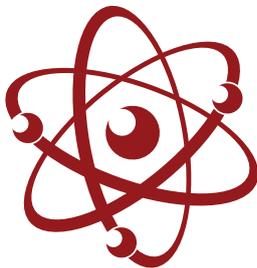
<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-238-254>

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы оценки качества труда научных работников отраслевых научно-исследовательских институтов в Российской Федерации. Исследованы преимущества и недостатки существующей системы наукометрических показателей с точки зрения наращивания публикационной активности научных работников. Предложены практические решения по гармонизации внутренней и внешней мотивации труда научных работников отраслевого научно-исследовательского института в целях обеспечения результативности их научной деятельности, выполнения ключевых показателей эффективности научной работы и содействия достижению экономического и инновационного эффекта деятельности института. Авторами предложена концептуальная система стимулирования труда научных работников через авторство в научных публикациях и оценена ее эффективность. Научная новизна заключается в разработке системы стимулирования за авторство в научных публикациях работникам научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. Практическая значимость исследования заключается в возможности применения системы стимулирования в многих отраслях современной экономики.

Ключевые слова: стимулирование труда, мотивация труда, научные работники, публикационная активность, критерии стимулирования, научные публикации, отраслевой научно-исследовательский институт

Благодарности: авторы благодарят руководителей Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта: Сергея Александровича Виноградова, Дениса Валерьевича Шикунова, Татьяну Павловну Ломову.

Для цитирования: Римская О.Н., Науменко С.Н. Стимулирование труда научных работников отраслевого научно-исследовательского института. *Экономика науки*. 2022; 8(3–4):238–254. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-238-254>



ВВЕДЕНИЕ

Труд ученого в современных сложных геополитических условиях является предметом государственной важности, поскольку от его эффективности во многом зависит национальная конкурентоспособность страны в мире. По оценке Росстата, на 1 января 2021 г. в России проживало 81,88 млн. человек трудоспособного населения [1]. По словам Президента РАН академика А.М. Сергеева, в России по состоянию на декабрь 2020 г. насчитывалось всего 99,9 тыс. человек, имеющих учёную степень: 75,1 тыс. кандидатов и 24,8 тыс. докторов наук. Причем средний возраст докторов наук в России составляет 64 года, кандидатов наук – 51 год [2]. Наряду с серьезными проблемами воспроизводства научных кадров, выяснилось, что доля ученых составляет всего 1,22% от трудоспособного населения России¹. Данный факт сформировал посыл

к Правительству страны о стабильно ухудшающемся положении ученых и исследователей.

Факт ценности труда ученого сегодня не подвергается сомнению, но при этом остро стоит вопрос о его продуктивном стимулировании. Научный мир живет в концепции оценки научного труда, заданной еще Юджином Гарфилдом, который «разработал радикально иной библиографический инструмент, всеобъемлющий, междисциплинарный и “предметно ориентированный” индекс научной литературы, опубликованной в журналах» [3]. В итоге; этот «библиографический инструмент» приобрел форму индекса Хирша и его вариаций. Действительно, «индексирование документа посредством использования содержащихся в нем библиографических ссылок основано на простой мысли, что указанные в этих ссылках другие, ранее опубликованные документы, близки по тематике к данному документу» [4, с. 50].

Преимущества такого наукометрического подхода очевидны:

- возможность мультидисциплинарного сравнения труда ученых;
- околонулевые затраты на публичную оценку труда ученого (это делают его коллеги, цитируя его труды);
- кажущаяся легкость трактовки индексов и универсальность их применения: при распределении финансирования, грантов, премий и т.п.;
- возможность оказывать влияние на труд ученого, например, путем сравнения с продуктивностью его коллег при решении вопроса о распределении финансовых ассигнований.

Недостатки такого концептуального подхода также широко известны всем причастным к современной научной сфере:

- поощряется количество, а не качество научных работ;
- ученые разных отраслей науки отличаются с точки зрения склонности цитировать работы их коллег, что отражается в уровне Хирша и импакт-факторов журналов: «разные области исследования имеют совершенно разные модели цитируемости и разрыв между областями

знаний может достигать соотношения 10:1» [4, с. 52];

- если прежде предполагалось, что «ссылки – это своеобразная валюта, которой ученые «оплачивают» вклад предшественников» [4, с. 50], то сегодня это породило появление неформальных «клубов взаимодитирования». «Накручивание» индекса Хирша превратилось в востребованную технологию;
- отсутствует явная причинно-следственная связь между высокими наукометрическими показателями ученых и общественной полезностью их труда.

С управленческой точки зрения наукометрические показатели (прежде всего индекс Хирша) повысили прозрачность науки, и сделали возможным применение к ней всех известных функций управления, прежде всего функций планирования, мотивации и контроля. Это делает более обоснованным решение вопросов, например, о предпочтениях при распределении финансирования в научных центрах и лабораториях.

В итоге за последние десятилетия произошло превращение «библиометрических исследований в новую отрасль индустрии – оценку результативности научных исследований, выполняемых в университетских и научных коллективах» [5]. Однако такого рода индустрия не равнозначна «новому знанию».

Целью статьи является поиск инструментов для эффективного стимулирования труда научных работников. Объектом исследования являются отраслевые научно-исследовательские институты (НИИ). Предмет исследования – система стимулирования научных работников НИИ за публикационную активность.

Большой резонанс в научной среде вызвало введение в январе 2020 г. по предложению РАН новой метрики – комплексного балла публикационной результативности (КБПР). По истечении года работы, помимо уверенного роста количества научных публикаций, применения наукометрии на государственном уровне для оценки научной результативности, комплексный балл публикационной активности способствовал развитию ряда негативных явлений, таких как появление «мусорных»

журналов и заочных конференций, покупное и подарочное соавторство, фиктивные коллаборации [6].

Фактически, Министерство науки и высшего образования Российской Федерации уже почти 10 лет тормозит создание объективной оценки результативности труда научных сотрудников [7]. Представляется, что ведомство должно быть наиболее в этом заинтересовано, однако, факты говорят об обратном.

В России 2021 год объявлен Годом науки и технологий (Указ Президента Российской Федерации от 25 декабря 2020 г. «О проведении в 2021 году в России Года науки и технологий»), а период с 2022 по 2031 гг. объявлен десятилетием науки и технологий [8], которое послужит стимулом для дальнейшего развития научного просвещения». Соответственно, в сфере науки и высшего образования, с начала 2022 года произошло много изменений, в том числе, в подходах к измерению публикационной активности:

1. Президентом РАН академиком А.М. Сергеевым предложено решение проблемы оттока ученых из России через увеличение финансирования науки.
2. Завершается разработка федерального документа «Основы национальной системы оценки труда учёных».
3. Планируется создание национальной системы оценки результативности научных исследований и разработок, в том числе национальной системы индексации научных публикаций.
4. Наличие статей в международных наукометрических базах Scopus, Web of Science до 31 декабря 2022 г. перестали быть обязательными для оценки труда научного сотрудника и исследователя [9].

Все вышеперечисленные проблемы обусловили тему авторского исследования, которому посвящена настоящая статья. Данная статья является продолжением темы стимулирования труда ученых и исследователей, освещенной авторами в работах «Как мотивировать российского исследователя на высокие научные результаты» и «Monetary incentives for scientists of high-tech enterprises in Russia».

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Проблеме качества, стимулирования и мотивации труда научных работников посвящены труды российских и зарубежных ученых и исследователей: А.Н. Азрилияна, В.Н. Белкина, М.Ю. Иванова, Мухаммедова М.М., Исхакова С.А., Дозорцева О.Е., Старокожевой В.П., Изоткиной Н.Ю., Е.А. Володарской, В.В. Киселевой, Феоктистовой О.А., Бухаровой Н.М., Лазуткина В.К. и других.

Из ряда ученых, исследовавших труд научных работников, стоит упомянуть В.И. Белоцерковского, В.К. Беклешова, А.А. Звягина, П.Н. Завлина, К.Ф. Пузыня, В.К. Чернявского, В.Н. Мосина, А.П. Павленко, Г.Э. Слезингера, которые внесли значительный вклад в нормирование именно научно-исследовательского труда.

Позже, данная тема получила развитие в трудах М.Р. Зайнуллиной, Л.Г. Набиевой, Т.Ф. Палей, Г.П. Шабановой, В.В. Барменкова, которые изучали подходы к нормированию научно-исследовательского труда, носящего творческий характер. В работах ученых, носящих в основном методологический характер, представлены характеристики научно-исследовательского труда, его уникальность и творческая основа, определены факторы, которые влияют на его нормирование.

Несколько лет назад Минтруд России с целью исполнения Программы поэтапного совершенствования системы оплаты труда в государственных (муниципальных) учреждениях на 2012–2018 гг. сделал попытку создания системы оплаты труда в государственных научных учреждениях, основанной на нормировании трудовой деятельности [10]. Однако при рассмотрении сущности научно-исследовательского труда, различных аспектов его нормирования, а также проведения сравнения с существующим на настоящий момент институтом аттестации научных работников, обосновывается точка зрения об отсутствии целесообразности внедрения нормирования научно-исследовательского труда. В силу названных особенностей научно-исследовательского труда, а также наличия уже функционирующего механизма оценки результативности научных работников, введение нормирования

труда в сферу науки признано нецелесообразным. Опыт Минтруда иллюстрирует сложность и многофакторность оценки и стимулирования труда ученых и научных работников.

В настоящее время вопрос о нормировании научно-исследовательского труда в научном сообществе до сих пор остается дискуссионным.

Проблему результативности деятельности научных работников целесообразно рассматривать через количественный и качественный уровни результатов труда. При этом нормирование труда определяет количественный уровень результатов труда, а стимулирование управляет качественным уровнем.

Авторы статьи разделяют мнение Феоктистовой О.А. в том, что «повышение качества труда в сфере научных исследований должно осуществляться, в том числе на основе развития его нормирования и стимулирования, поскольку представляется, что нормирование труда определяет количественный уровень результатов труда, а стимулирование управляет качественным уровнем результатов труда» [11, с. 4].

ПРЕДПОСЫЛКИ, АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБОВ ЕЕ РЕШЕНИЯ

Различных теорий мотивации существует очень много, но все они едины в терминологическом аппарате, касающемся трактовки понятий мотивации и стимулирования труда: мотивация труда – это побуждение работника к эффективной деятельности, а стимулирование – это внешнее воздействие на работника с целью заставить его работать еще эффективнее.

По общепризнанному определению, мотивация – это «процесс воздействия на человека с целью добиться от него определенных действий путем пробуждения в нем определенных мотивов. Мотивация направлена на изменение существующего положения, а стимулирование на его закрепление, но при этом они взаимно дополняют друг друга. Суть отличия стимулирования от мотивирования заключается в том, что стимулирование – это одно из внешних средств, с помощью которого может осуществляться мотивирование» [12].

Понятие мотивации научно-исследовательской деятельности имеет свою специфику и находится в категориальном поле науковедения, психологии науки и других дисциплин, изучающих особенности творческой деятельности ученых. В частности, подтвержден факт, что чрезвычайно высокая мотивация научной деятельности связана с огромным интересом ученого к своему делу и стремлением достичь в нем успеха [13].

Деятельность ученых приводит к получению результатов, которые должны быть доведены до широкой общественности – то есть опубликованы. Публикации создают научную репутацию, отражают верификацию результатов исследований, способствует продвижению разработки, заключению контрактов и получению грантов, а также служит мерой оценки эффективности работы.

В обобщенном виде публикационная активность – это результат научно-исследовательской деятельности автора или коллектива, или иного коллективного автора исследовательского процесса (организация, регион, страна), воплощенный в виде публикации, например, журнальной статьи, статьи в коллективном сборнике, доклада в трудах конференции, авторской или коллективной монографии, опубликованного отчёта о НИР [14]. По мнению российского специалиста по библиометрии Павла Касьянова: «Стимулирующие выплаты едва ли являются стандартной оплатой исследовательского труда учёного [15].

Активизация публикационной активности – сложная задача, решить которую только административными методами практически невозможно. Необходим системный подход, учитывающий многие аспекты, где результат может быть достигнут на основе совокупного накопительного эффекта, имеющего определённую временную протяжённость, не ограниченную краткосрочным периодом, принятом за отчетный период в системе стимулирования.

Задача по повышению публикационной активности российских авторов обозначена во многих правительственных документах, в том числе в Указах Президента Российской Федерации:

- от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- от 2 июля 2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» и других документах.

Публикационная активность – один из критериев оценки деятельности российских университетов и научных организаций. В настоящее время в России существуют методики оценки деятельности научных организаций, среди которых есть типовая [16] и построенные на ее фундаменте ряд отраслевых методик. Все методики включают в себя оценку деятельности научной организации по следующим направлениям:

1. Результативность и востребованность научных организаций;
2. Развитие кадрового потенциала;
3. Интеграция в мировое научное пространство, распространение научных знаний и повышение престижа науки;
4. Ресурсное обеспечение деятельности научной организации.

Анализ отраслевых методик оценки, выполненный авторами настоящей статьи, позволил выделить ключевые показатели результатов научной деятельности для определения рейтингов научных учреждений и ученых:

1. Общее число публикаций – наиболее обобщенный показатель, получаемый из библиографических баз систем цитирования;
2. Индекс цитирования публикаций (индекс цитируемости);
3. Индекс Хирша.

Таким образом, публикационная активность сотрудника научной организации – это видимый, легальный, легко проверяемый результат его научной активности, из которого складываются совокупные показатели по организации, независимо от ее вида и подчиненности. Основные наукометрические показатели интегрированы и отражены в информационных ресурсах – отечественных

и зарубежных индексах цитирования: Российском индексе научного цитирования (далее – РИНЦ), Web of Science и Scopus.

Изменения в методиках оценки результативности отраслевых научных организаций, следовательно, и оценки труда ученых, произошли в связи со вступлением в силу Постановления Правительства РФ от 19.03.2022 г. № 414 «О некоторых вопросах применения требований и целевых значений показателей, связанных с публикационной активностью». Речь идет о требованиях по наличию публикаций в журналах, индексируемых в международных базах данных Web of Science и Scopus, которые в начале 2022 г. приостановили доступ к своим базам и прием статей в журналы для российских ученых.

В постановлении № 414 прописано, что до 31 декабря 2022 г. не применяются требования к целевым значениям показателей, связанным с публикационной активностью при оценке реализации контрольных событий, мероприятий, а также результатов и показателей национальных и федеральных проектов, госпрограмм РФ. Вместе с тем отмечено, что моратория на публикации в международных изданиях нет.

В обсуждаемом сегодня проекте новой системы оценки труда², показатели фундаментальной фазы исследований должны быть отражены в следующих результатах:

- «Новое знание»: публикации, монографии и др.;
- Новые знания, используемые в создании новых технологий: РИД, в отношении которых оформлены и представлены заявки на получение патентов, свидетельств о государственной регистрации, ноу-хау;
- Новые методы решения научных задач: законы, закономерности, методология, концепция, принцип и др.;
- Проект технического задания на опытные конструкторские работы;
- Новая шкала уровней научной готовности SciRL.

² https://files.oprf.ru/storage/image_store/RG_4_normotvorchesivo13042022.pdf.

Результатами прикладной науки должны стать:

- «Новое знание»: публикации, монографии;
- Новые или усовершенствованные технические или технологические решения, готовые для применения РИД, селекционные достижения, расчётно-технические материалы, ноу-хау, коллекции и др.;
- Макет, лабораторный образец, технические задания на ОКР);
- Нормативно-техническая и методическая документация;
- Результаты НИОКР, в том числе учтенные в ЕГИСУ НИОКТР;
- Научно-технический отчет о результате;
- Техническое задание на ОКР.

Ключевым критерием, позволяющим отличить научные исследования и разработки от сопутствующих им видов деятельности, является наличие в исследованиях и разработках элемента новизны.

В данной статье проблема публикационной активности и возможностей её количественного и качественного роста будет рассматриваться именно с этой точки зрения.

ОЦЕНКА ТРУДА НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ В РОССИИ

На фоне устойчивого снижения количества ученых и научно-исследовательских институтов (число НИИ сократилось с 2686 в 2000 г. до 1618 в 2019 г.) в России снизилось количество выполняемых научно-исследовательских работ и, как следствие, уменьшилось количество публикаций [2]. За период 2018–2021 гг. страна заняла десятое место в мире по количеству публикаций, индексируемых в Scopus. В то же время востребованность российских публикаций в глобальном исследовательском сообществе ниже, чем у стран-лидеров: нормализованный по области знаний показатель цитируемости российских публикаций на 25% ниже среднемирового. Для естественнонаучного профиля этот показатель выше, чем по остальным дисциплинам, но все равно не достигает до среднемирового уровня [17].

Здесь необходимо обратиться к пониманию статуса ученого и научного работника.

Согласно статье 4 Закона о науке [18], научным работником (исследователем) является гражданин, обладающий необходимой квалификацией и профессионально занимающийся научной и (или) научно-технической деятельностью.

С точки зрения разработки системы стимулирования публикационной активности, согласно абзацу 2 части 1 статьи 4 Закона о науке [18], следует различать следующие категории научных работников:

1) научные работники научных организаций;

2) научные работники организаций, осуществляющих образовательную деятельность по реализации образовательных программ высшего образования и дополнительных профессиональных программ;

3) научные работники иных организаций, осуществляющих научную и (или) научно-техническую деятельность.

В настоящей статье авторы исследуют вопросы стимулирования и мотивации труда научных работников научно-исследовательских институтов, одновременно являющихся акционерными обществами.

В Модельном законе «О статусе ученого и научного работника» [19], носящим рекомендательный характер, представлено четкое определение статусов ученого и научного сотрудника, которые в версии Закона о науке представлены несколько размыто. Итак, исходя из Модельного закона:

- ученый – физическое лицо (гражданин страны, иностранец или лицо без гражданства), имеющий ученую степень и (или) научное звание, осуществляющий профессиональную научную или научно-техническую деятельность с целью проведения научных исследований и опытно-экспериментальных разработок, получивший признанные научным сообществом научные и (или) научно-технические результаты в определенной области знаний, науки и техники;
- научный работник (сотрудник) – ученый, имеющий соответствующую квалификацию, подтвержденную результатами аттестации, осуществляющий на основании

индивидуального трудового договора с нанимателем профессиональную научную работу или научно-техническую деятельность на условиях постоянной занятости или совместительства на условиях, установленных трудовым договором (контрактом), должностной инструкцией или квалификационными требованиями.

Для упорядочения понятийного аппарата о статусах ученого и научного работника целесообразно было выработать более четкие определения в нормативных документах российского законодательства.

В теории инструменты управления по результатам должны повышать мотивацию сотрудников. На практике судить об их влиянии довольно сложно, особенно в отраслях, связанных с производством нового знания, где результаты деятельности плохо поддаются формализованной оценке [20].

Следовательно, труд ученых и научных работников должен оцениваться не через процесс труда, а через его результат. Одним из видимых и общепризнанных результатов труда являются патенты и научные публикации.

Из этого следует, что библиометрические показатели (при всех их недостатках) могут применяться для областей научной или научно-технической деятельности, результаты которых описываются в научных статьях или иных научных публикациях, т.е. преимущественно для фундаментальных исследований и прикладных научных исследований [21].

В настоящее время не существует иной качественной и количественной оценки публикационной активности ученых и исследователей, хотя вопрос о создании новой национальной системы оценки труда ученых и научных работников находится в разработке и в 2022 г. ожидается презентация национальной системы оценки. В новой системе научные результаты фундаментальных, поисковых и прикладных исследований должны описываться по-разному и иметь собственные методики количественного учета и экспертной оценки. Значимость научного результата прикладных исследований должна определяться с учетом перспектив его использования в экономике и социальной сфере [22].

Статья охватывает вопросы публикационной активности сотрудников отраслевых научных институтов по основному виду деятельности, которые одновременно имеют правовую форму коммерческих организаций. Системы стимулирования профессорско-преподавательского состава университетов, государственных служащих в статье не рассматриваются и не анализируются, но методические подходы и инструменты были тщательно изучены авторами статьи.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СИСТЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА НАУЧНЫХ РАБОТНИКОВ

Идеальным сочетанием любой системы мотивации является достижение взаимодействия внутренней и внешней мотивации труда. Внутренняя мотивация позволяет реализовать природные способности работника и его склонности, значимость и полезность работы для общества, что является сильнейшим мотивом к активности и продуктивному труду. Внешняя мотивация может выступать в административной и экономической (денежной) формах. Оба вида побуждений присутствуют и переплетены у любого научного работника. В данной статье авторы рассматривают модель денежной внешней мотивации, то есть материальное стимулирование труда авторов научных публикаций научно-исследовательских институтов.

Интересные данные о значимости факторов потребностей научных работников получены В.В. Лазуткиным [23] в результате проведенного опроса среди руководителей и специалистов в научной сфере (рисунком 1).

Исследование показало, что среди двенадцати мотивационных факторов у руководителей в науке половина имеет наибольшее значение:

- востребованность (37),
- постановка сложных целей (35),
- совершенствование (34),
- высокая заработная плата (33),
- признание (32) и креативность (32).

Структура мотивационного профиля специалистов в науке отличается, однако факторы значимых потребностей выбраны специалистами идентичные:

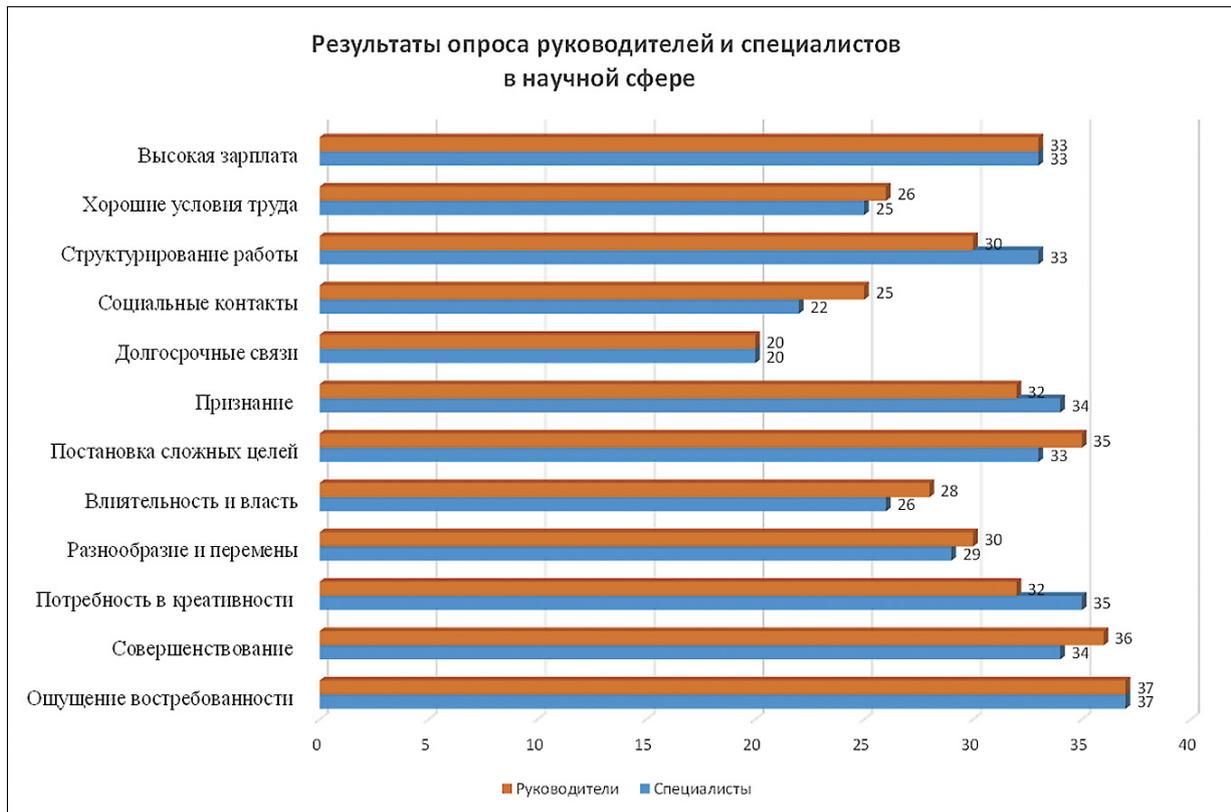


Рисунок 1. Средние показатели факторов потребностей руководителей и специалистов в научной сфере, в баллах

Источник: составлено авторами

- востребованность (37),
- совершенствование (36),
- креативность (35)
- признание (34),
- постановка сложных целей, структурирование работы и высокая заработная плата равнозначны (33).

Содержание ядра потребностей в мотивационных профилях руководителей и специалистов демонстрируют прежде всего творческий характер труда научных работников и в последнюю очередь ориентированность на финансовую составляющую. Данный анализ, однако, не противоречит факту важности уровня заработной платы и необходимости в стимулировании труда работников научной сферы.

Существующие в настоящее время доступные методы оценки научной активности научного работника сводятся к количественному выполнению библиометрических показателей,

которые в свою очередь, являются основой для получения грантов, подъема по карьерной лестнице и научного признания. Вследствие этого, проблемы количества и качества научных публикаций важны и влияют на всю отечественную науку в целом.

В АО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (далее – АО «ВНИИЖТ», институт) созданы все условия для публикаций в разных научных областях:

- ежегодно утверждаемый в ОАО «РЖД» план НТР и внутренний план выполнения поисковых работ, являющиеся фундаментом для пополнения копилки научных публикаций;
- собственные научные конференции, позволяющие осуществлять апробацию идей и разработок, носящие в т.ч. международный формат;
- дискуссионная площадка для обсуждения научных идей – Учёный совет института;

- возможность участия в работе созданной в институте дискуссионной площадки для формирования научных направлений развития отрасли – Объединенного учёного совета ОАО «РЖД»;
- возможность ознакомления с базой данных о стартапах организаций, стремящихся выйти на рынок ОАО «РЖД», через организованный в институте отдел – Акселератор ОАО «РЖД»;
- пул экспертов железнодорожной отрасли;
- наука представлена большим количеством ученых;
- подготовка научных кадров в собственной аспирантуре;
- собственный высокорейтинговый научный журнал.

С целью роста количественных показателей публикационной активности авторов публикаций, в АО «ВНИИЖТ», ведущем научном институте железнодорожной отрасли, была разработана и введена в действие система стимулирования научных сотрудников института (авторов научных публикаций) в виде доплат за авторство в научных публикациях.

Основной задачей разработки системы стимулирования является обеспечение результативности научной деятельности ученых, научных работников и разработчиков, выполнения ключевых показателей эффективности научной работы и содействия достижению экономического и инновационного эффекта деятельности института.

Особенностью отраслевых НИИ в целом, и АО «ВНИИЖТ» в частности, является закрытый характер многих исследований, т.к. они выполняются на коммерческой основе для конкретных заказчиков. В этой ситуации общепринятые сегодня наукометрические показатели ограниченно применимы для оценки труда ученых. Можно лишь с некоторой долей условности судить о динамике эффективности научного труда, например, сравнивая изменение количества ученых (или часов их рабочего времени) с изменением объемов заказов на проведение НИОКР в денежном выражении.

Однако задача оценки и стимулирования труда научных работников требует неотложного решения. Для создания объективной

системы симулирования труда научных работников следовало бы отслеживать, фиксировать и поощрять также такие виды активности, как:

- выступления с докладами на отраслевых научных мероприятиях;
- научные публикации;
- совместные публикации с потенциальными заказчиками;
- положительные отклики в независимых СМИ о деятельности того или иного научного центра;
- макетные и экспериментальные образцы, представленные потенциальным заказчикам;
- дипломы и медали, полученные на выставках и инновационных Салонах изобретений;
- экспертные заключения для внешних субъектов рынка.

Указанные выше виды активности представляют собой не что иное, как сигналы внешней среды об авторитетности ученого. Более того, именно они и являются основополагающими драйверами увеличения прибыли для отраслевых НИИ, как коммерческих организаций. В этой связи их можно считать аналогом ссылок на научные публикации, отражаемые в индексе Хирша.

Таким образом, следует учитывать не только число ссылок на научные публикации, но и число упоминаний во внешней среде о научном центре и его успехах (в СМИ, на форумах, конференциях, выставках и так далее). Цель этой оценки – независимое (хотя и косвенное) подтверждение авторитетности научного центра и его способности продвигаться во внешнюю среду с помощью новых, используемых им технологий.

В разработанной и внедренной в АО «ВНИИЖТ» системе стимулирования труда научных работников, под авторами научных публикаций подразумеваются сотрудники с ученой степенью и без таковой, имеющие научные публикации (далее – авторы, научные работники), отраженные в наукометрических базах: РИНЦ, Scopus и Web of Science. Для получения доплаты за авторство в доле, закрепленной в соглашении между авторами

конкретной статьи, необходимо выполнить входные условия:

1. Быть штатным работником, имеющим публикации и подтвердившим свою аффилиацию к институту, как к основному месту работы.

2. Иметь персональные научные идентификаторы, где основным местом работы указан АО «ВНИИЖТ»:

- в научной электронной библиотеке, как автора публикаций с указанием Общества в качестве основного места работы (<https://elibrary.ru>);
- в международном цифровом идентификаторе ORCID ID с указанием аффилиации к Обществу (<https://orcid.org>).

Авторы статьи исходят из позиции, что финансовый стимул не должен являться приоритетным в создании видимого результата научной деятельности, то есть публикации. Многочисленные исследования мотивации научного творчества не обнаружили первостепенную роль денежного стимулирования для продуктивной научной деятельности. Материальное стимулирование научных сотрудников само по себе не оказывает мотивирующего эффекта на научное творчество, а возможно лишь в сочетании с другими мотивационными факторами, такими как престиж и признание коллег [24].

Проведенный в институте аудит показал, что средний возраст авторов публикаций составляет 53 года. С целью понижения возрастной планки авторов, доплаты назначаются всем авторам публикаций по основным направлениям деятельности института, а не только имеющим ученую степень. Таким образом обеспечивается поддержка аспирантов, исследователей, разработчиков, которые еще не получили степень, но задумываются или находятся на пути к достижению статуса ученого.

Авторы статьи полагают, что критерии системы стимулирования труда работников научной организации должны отвечать следующим требованиям:

- адресность;
- прозрачность;
- оперативность;
- дифференцированность;
- простота подсчета результата;

- выполнимость для среднестатистического сотрудника;
- релевантность затраченных усилий полученному вознаграждению;
- совпадение научных интересов сотрудника с целеполаганием организации;
- взаимосвязь системы стимулирования труда и мотивации научного работника.

Применительно к оценке публикационной активности было предложено учитывать виды публикаций согласно пп. 11, 12 гл. II Положения о защите ученых степеней [25], где перечислены основные виды публикаций в рецензируемых изданиях, за исключением:

- 1) препринтов;
- 2) переводов научного текста с иностранного языка;
- 3) учебников/учебных пособий;
- 4) учебно-методических комплексов;
- 5) ответственных редакций учебников, учебных пособий, сборников и журналов.

С целью установления доплат за авторство, данные виды научно-педагогической и издательской деятельности в институте не принимаются к учету.

Согласно п. 11 гл. II Положения о защите ученых степеней [25], патенты признаются публикациями, и они видны на портале Научной электронной библиотеки elibrary.ru в карточке организации и профиле автора. В разработанной системе стимулирования патенты не учитываются, поскольку авторское вознаграждение за патенты предусмотрено иным локальным актом института (Положением об авторском вознаграждении в АО «ВНИИЖТ»).

Таким образом, к учету для назначения доплаты за авторство рассматриваются следующие публикации, имеющую различную стоимостную оценку:

- 1) изданное научное произведение, подготовленное с соблюдением академических стандартов построения и оформления текста, опубликованное на русском или иностранных языках в печатном или электронном виде в рецензируемых научных журналах, включенных в актуальный перечень ВАК и индексируемых в Российском индексе научного цитирования;

2) статья в печатном или электронном виде в рецензируемых научных журналах, включенных в ядро РИНЦ и индексируемых в РИНЦ;

3) статья в рецензируемых сборниках материалов российских конференций, индексируемых в РИНЦ;

4) статья в сборнике материалов международной конференции, рецензируемом и индексируемом в базах Scopus и/или Web of Science;

5) статья, индексируемая в международных наукометрических базах Scopus, Web of Science, EBSCO, Baidu, BASE, Unpaywall;

6) рецензированная монография или глава монографии.

Для избегания приписок в авторство, предусмотрено заключение соглашения о распределении долей авторов в каждой представленной на доплату статье, где прописана доля каждого автора в публикации. Кроме того, численность авторского коллектива работников, заявленного в одной публикации, не может включать более пяти работников.

С целью ограничения «вала» публикаций и работы сотрудников исключительно на получение дополнительного дохода, количество публикаций ограничено до пяти в отчетный период. За отчетный период принято полугодие текущего календарного года.

За соответствием научных публикаций актуальным теоретическим, научно-исследовательским и практическим проблемам академической науки, транспортной отрасли и железных дорог, отвечающим научным направлениям деятельности института, следит Президиум Ученого совета института, который рассматривает каждую публикацию, представленную на доплату. Представленные публикации должны также отвечать критериям, присущим прикладным разработкам:

- Научная новизна;
- Комплексность решаемых задач;
- Масштабность;
- Апробируемость;
- Достижимость уровня зрелости технологий;
- Охраноспособность бренда;
- Создание инновационного задела;
- Востребованность у заказчика;
- Наличие экономического эффекта;

– Возможность внедрения и серийного производства;

– Возможность обеспечения технологического суверенитета.

Важной оговоркой в разработанной системе стимулирования доплатами за авторство в научных публикациях является исключение вознаграждения авторов публикаций, права на которые приобретены институтом по лицензионным договорам и договорам об отчуждении исключительного права в пользу института.

Отличительной особенностью системы стимулирования является пункт о признании публикаций, авторов, являющихся аспирантами института, в изданиях, не входящих в перечень Высшей аттестационной комиссии России, но индексируемых в РИНЦ. Таким образом институт решает задачу раскрутки нового журнала и облегчает аспирантам и молодым специалистам входные условия для участия в системе стимулирования.

Стимулирование за авторство не распространяется на ключевых руководящих работников института (топ-менеджмент), вознаграждение которых определяется иным нормативным актом, установленным материнской компанией.

Размер доплаты по видам публикаций устанавливается ежегодно и не подлежит индексации в течение календарного года. Для научного работника важен факт, что доплата устанавливается и выплачивается авторам в твердом размере и не привязана к фактически отработанному работником времени в отчетном периоде.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ СТИМУЛИРОВАНИЯ

За первое полугодие с начала применения системы стимулирования за авторство в научных публикациях, результаты новаций показали стабильный рост публикационных показателей труда научных работников АО «ВНИИЖТ» по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года (рисунки 2).

Количественный и качественный (выраженный в объеме цитирования) рост наукометрических показателей свидетельствует о правильности выбранного направления развития

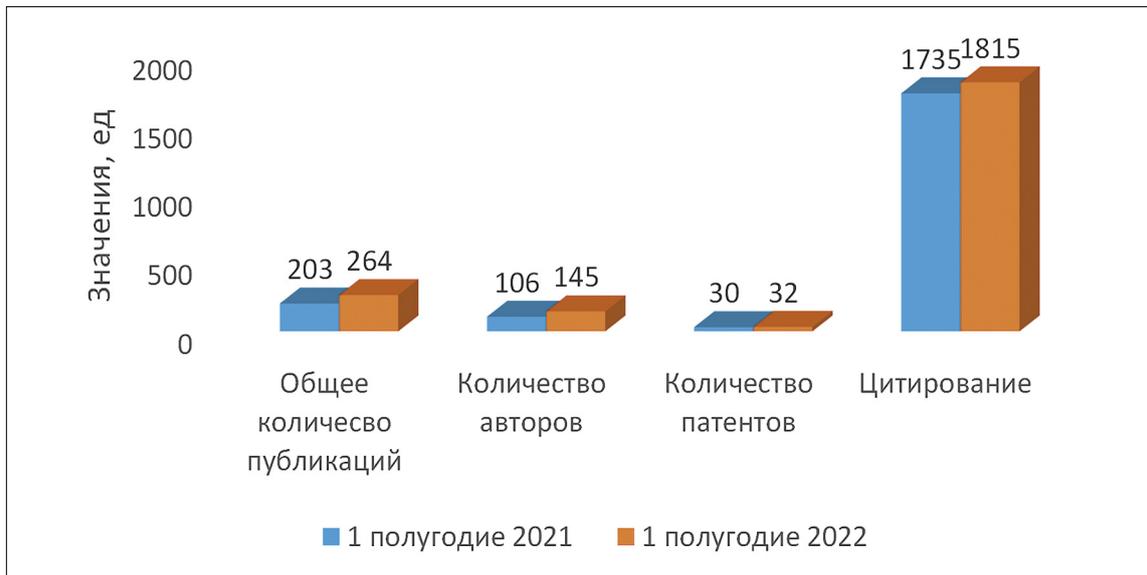


Рисунок 2. Динамика прироста публикационной активности научных работников АО «ВНИИЖТ»

Источник: составлено авторами по данным портала elibrary.ru

отраслевого НИИ в прогнозируемый период ожидания глобального роста значимости российской науки и образования в мире, транслирования результатов ученых и исследователей на широкую мировую аудиторию.

В ходе процедуры оценки результатов работы системы стимулирования работников за авторство в научных публикациях за 1 полугодие 2022 г. были выявлены следующие нюансы, не способствующие достижению заданной цели:

1. Аффiliation авторов одновременно к нескольким компаниям или вузам. Данный факт показывает заинтересованность авторов в «самопиаре», что для института не представляет интереса, так как за публикацию платит институт, а учитывается она для всех аффилированных организаций.

2. Размещение авторами статей в журналах с закрытым (платным) доступом (или платным доступом по запросу), что снижает вероятность цитирования публикации и ее видимость. Многие авторы это сделали по незнанию и невнимательности.

3. Публикации авторов в низкорейтинговых изданиях. В положении задано значение пятилетнего импакт-фактора журнала для публикаций не менее 0,3. Данное нарушение можно отнести к невнимательности авторов.

4. Несоответствие темы публикации направлениям деятельности Общества и отмеченным выше критериям, присущим прикладным разработкам. Некоторые авторы предъявили к доплате публикации, тема которых отвлечена от интересов института, содержит философские рассуждения и далека от направлений деятельности института. Здесь явно просматривается желание авторов дополнительного «легкого» заработка.

5. Некоторые авторы при подписании авторского соглашения не включили сторонних авторов публикации и не выделили их доли.

6. В ряде публикаций, включая публикации в международных наукометрических базах, количество авторов превышало допустимое заданное для получения доплаты количество – не более пяти авторов.

Для предупреждения выявленных недочетов, в положение были внесены правки и дополнения следующего характера:

1. Установление доплаты за авторство в научных публикациях со свободным бесплатным доступом в целях обеспечения результативности их научной деятельности, выполнения ключевых показателей эффективности научной работы и содействия достижению

экономического и инновационного эффекта деятельности института.

2. Одним из входных условий назначения доплаты за публикации для работников Общества является уточнение в регистрации в Научной электронной библиотеке как автора публикаций с указанием института в качестве основного места работы, а в публикации, предоставляемой на доплату, единственной аффилиации автора к институту.

3. Внесено дополнение: публикации должны быть размещены в научных изданиях со свободным бесплатным доступом к научным трудам ученых (Open Access).

4. Предусмотрено усиление ответственности авторов при подписании Соглашения о распределении долей авторского участия в публикации.

5. С целью избегания вала некачественных публикаций и заинтересованности авторов в дополнительном заработке, установлено ограничение по оплате максимального количества публикаций в отчетном календарном году.

6. Уточнено, что публикации, подготовленные в качестве обязательных по условиям выполнения работ по грантам, не принимаются к рассмотрению.

7. Внесены расширенные критерии, которым должна отвечать публикация.

8. Усилены требования к журналам, в которых предполагается опубликовать статьи:

- индексируемый журнал с двухлетним импакт-фактором, указанным в РИНЦ на дату подачи автором заявления на доплату, должен составлять не менее 0,5.
- журнал, в котором опубликована статья, предъявляемая на оплату, должен быть размещен в РИНЦ на дату подачи автором заявления на доплату.

Очевидно, что при первом опыте применения на практике системы стимулирования сработал, в первую очередь, человеческий фактор. Выявленные недочеты устранены путем внесения изменений в Положение о доплатах. Второе полугодие текущего года покажет скорректированные результаты эксперимента.

Мотивирующим моментом служит для научных работников признание результатов их

труда руководством института и научным сообществом отрасли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Труд ученого всегда являлся продуктом самой научной деятельности. Внедрение системы измерения публикационной активности привело к тому, что ученые и научные сотрудники, топ-менеджеры научных организаций и университетов попали в зависимость от результатов оценки количества и качества научной деятельности. Это породило ряд негативных моментов, таких как приписки членов в авторские коллективы, приобретение заказных статей в ведущих международных базах данных, искажение научной отчетности и моральную проблему несоответствия (по техническим причинам) или невозможности (по финансовым причинам) создать высокоцитируемую научную статью.

Научная деятельность представляет собой уникальный творческий процесс, отличающийся от любого другого вида труда, и требует особого методологического подхода.

На основе исследования преимуществ и недостатков действующей системы наукометрических показателей в статье научно обоснован инструментарий для эффективного стимулирования труда научных работников отраслевых НИИ. Предложены и апробированы практические решения в области гармонизации внутренней и внешней мотивации труда научных работников отраслевого научно-исследовательского института.

Попытки заставить научных работников перестроить работу таким образом, чтобы она соответствовала заданным количественным целям (в науке таковыми являются наукометрические показатели), не позволяют развиваться инновациям и творчеству, приводят к доминированию краткосрочных целей над долгосрочными, что входит в противоречие с характером научного труда.

Сегодня оценка публикационной активности воспринимается в основном как способ измерения результативности труда ученых, и фактически сводится к количественному подсчету видимых результатов труда (публикационной активностью и патентами). Однако

такая система управления будет эффективна временно, до достижения определенного уровня, после которого она перестанет

способствовать росту результативности работника и акцент будет смещен на качество публикаций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту на 1 января 2021 года (2021) / Статистический бюллетень. <https://rosstat.gov.ru>.
2. Салтанова С.В. (2021) НИУ ВШЭ Наука России в 10 цифрах. <https://issek.hse.ru/news/442044357.html>.
3. Bellis De N. (2009) Bibliometrics and Citation Analysis. From the Science Citation Index to Cybermetrics / The Scarecrow Press, Inc. Lanham, Maryland Toronto Plymouth, UK. P.P.
4. Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии, второе издание (2021) / М.А. Акоев, В.А. Маркусова, О.В. Москалева, В.В. Писляков; под. ред. М.А. Акоева. Екатеринбург: Издательство Уральского университета. 358 с.
5. Garfield E. (2011) A Century of Citation Indexing. Key note address // 12th COLLNET Meeting. September 20–23. Istanbul Bilgi University. Istanbul.
6. Соколов М. (2020) Как метрика КБПР изменит практики публикационной активности ученых? <https://eusp.org/news/mikhail-sokolov-kak-metrika-kbpr-izmenit-praktiki-publikacionnoy-aktivnosti-uchenykh>.
7. Манылов Д. (2021) Почему Минобрнауки бойкотирует реформирование системы оценки научных результатов. <https://forpost-sz.ru/geo/nedra/2021-07-29/pochemu-minobrnauki-bojkotiruet-reformirovanie-sistemy-ocenki-nauchnykh-rezultatov>.
8. Указ Президента Российской Федерации от 25.04.2022 г. № 231 (2022) Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия науки и технологий / Президент России. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47771>.
9. Постановление Правительства РФ от 19.03.2022 г. № 414 (2022) О некоторых вопросах применения требований и целевых значений показателей, связанных с публикационной активностью / КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_412174.
10. Распоряжение Правительства РФ от 26.11.2012 г. № 2190-р (2012) Об утверждении Программы поэтапного совершенствования системы оплаты труда в государственных (муниципальных) учреждениях на 2012–2018 годы / Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации. <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-pravitelstva-rf-ot-26112012-n-2190-r>.
11. Феоктистова О.А. (2014) Развитие системы нормирования и стимулирования труда как механизмов повышения его качества в сфере научных исследований. Диссертация. Москва. 239 с.
12. Римская О.Н. (2007) Совершенствование стимулирования труда профессорско-преподавательского персонала вуза в системе менеджмента качества. Диссертация. Томск. 217 с.
13. Roe Al. (1952) The Making of a Scientist. New York: Dodd, Mead and Co. 235 p.
14. Арефьев П.А. (2013) Публикационная активность: введение в проблему. <http://www.unkniga.ru/vishee/2142-publikacionnaya-aktivnost-vozmozhnosti-rosta-nauchnogo-produkta.html>.
15. Касьянов П. (2017) Устойчивый рост наукометрических показателей университета. Что это такое и как его достичь? https://kpfu.ru/portal/docs/F139942026/KFU.conference.2017.RUS_Kasyanov.pdf.
16. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05.03.2014 г. № 161 (2014) Типовая методика оценки результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения / Гарант. <https://base.garant.ru/70682234>.
17. Россия заняла 10 место в мире по числу индексируемых научных публикаций (2022) / РИА. <https://ria.ru/20220208/nauka-1771479284.html?in=t>.
18. Федеральный закон РФ от 23.08.1996 г. № 127-ФЗ (1996) О науке и государственной научно-технической политике / Официальный сайт Президента России. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/9973>.
19. Модельный закон «О статусе ученого и научного работника» принят на тридцать первом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств – участников СНГ (2008) / Гарант. <https://base.garant.ru/2571707>.
20. Калгин А.С., Калгина О.В., Лебедева А.А. (2019) Оценка публикационной активности как способ измерения результативности труда ученых и ее связь с мотивацией / ВШЭ. <https://vo.hse.ru/data/2019/03/21/1185191859/02%20Kalgin.pdf>.
21. Москалькова О.В. (2013) Можно ли оценивать труд ученых по библиометрическим показателям? // Управление большими системами. Специальный выпуск 44: «Наукометрия и экспертиза в управлении наукой». С. 308–331.

- 22.** Национальная система оценки результативности научной деятельности: создание и развитие (2022) / АвиаПорт, 11.04.2022. <https://www.aviaport.ru/digest/2022/04/11/715429.html>.
- 23.** Лазуткин В.К. (2021) Управление трудовой мотивацией научного персонала // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. 6(2):229–237. DOI: 10.21603/2500-3372-2021-6-2-229-237.
- 24.** Володарская Е.А., Киселева В.В. (2012) Оплата труда ученых и мотивация научной деятельности / ВШЭ. <https://www.hse.ru/data/2012/11/16/1248742134/%D0%9C%D0%BE%D1%82%D1%83%D0%B4%D0%B0.pdf>.
- 25.** Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (2013) О порядке присуждения ученых степеней / КонсультантПлюс. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_152458.
- 26.** Римская О.Н., Кранбихлер В.С. (2020) Как мотивировать российского исследователя на высокие научные результаты // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. 9(6):27–34.

Информация об авторах

Римская Ольга Николаевна – кандидат экономических наук, доцент, руководитель научно-образовательного комплекса, АО «ВНИИЖТ»; Scopus Author ID: 55811482100, ORCID: 0000-0001-5964-9080 (Российская Федерация, 129626, Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10; e-mail: olgarim@mail.ru).

Науменко Сергей Николаевич – доктор технических наук, учёный секретарь, АО «ВНИИЖТ»; Scopus Author ID: 57205073942, ORCID: 0000-0002-6097-9375 (Российская Федерация, 129626, Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10, e-mail: serna65@bk.ru).

O.N. RIMSKAYA,

Railway Research Institute (Moscow, Russian Federation; e-mail: olgarim@mail.ru)

S.N. NAUMENKO,

Railway Research Institute (Moscow, Russian Federation; e-mail: serna65@bk.ru)

WORK INCENTIVES OF THE RESEARCHERS OF THE SECTORAL RESEARCH INSTITUTE

UDC: 331.1, 331.2

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-238-254>

Abstract: The article considers issues of researchers' work assessment of sectoral research institutes in the Russian Federation. The authors investigate the advantages and disadvantages of the existing system of scientometric indicators with relation to the researchers' publication activity increase. Practical solutions are proposed to harmonize the internal and external motivation of the researchers' work of the sectoral research institute in order to ensure the effectiveness of their scientific activities, the implementation of key indicators of the effectiveness of scientific work and to promote the economic and innovative effect of the institute activities. The authors proposed a conceptual system for stimulating the work of researchers through authorship in scientific publications and evaluated its effectiveness. The scientific novelty lies in the development of a system of incentives for authorship in scientific publications to employees of the Railway Research Institute. The practical significance of the study lies in the possibility of applying the incentive system in many sectors of the modern economy.

Keywords: work stimulation, work motivation, researchers, publication activity, incentive criteria, scientific publications, sectoral research institute

Acknowledgements: The authors express their gratitude to the heads of the Railway Research Institute: Sergey A. Vinogradov, Denis V. Shikunov, Tatyana P. Lomova.

For citation: Rimskaya O.N., Naumenko S.N. Work Incentives for Sectoral Research Institute Researchers. *The Economics of Science*. 2022; 8(3–4):238–254. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-238-254>

REFERENCES

1. The population of the Russian Federation by gender and age as of January 1, 2021 (2021) / Statistical Bulletin. <https://rosstat.gov.ru>. (In Russ.)
2. *Saltanova S.V.* (2021) HSE Science of Russia in 10 figures. <https://issek.hse.ru/news/442044357.html>. (In Russ.)

3. *Bellis De N.* (2009) *Bibliometrics and Citation Analysis*. From the Science Citation Index to Cybermetrics / The Scarecrow Press, Inc. Lanham, Maryland Toronto Plymouth, UK. P.P.
4. *Guide to Scientometry: Indicators of the development of science and technology*, second edition (2021) / M.A. Akoev, V.A. Markusova, O.V. Moskaleva, V.V. Pisyakov; edited by M.A. Akoev. Yekaterinburg: Ural University Publishing House. 358 p. (In Russ.)
5. *Garfield E.* (2011) *A Century of Citation Indexing*. Keynote address // 12th COLLNET Meeting. September 20–23. Istanbul Bilgi University. Istanbul.
6. *Sokolov M.* (2020) How will the KBPR metric change the practices of scientists' publication activity? <https://eusp.org/news/mikhail-sokolov-kak-metrika-kbpr-izmenit-praktiki-publikacionnoy-aktivnosti-uchenykh>. (In Russ.)
7. *Manylov D.* (2021) Why the Ministry of Education and Science is boycotting the reform of the system of evaluation of scientific results. <https://forpost-sz.ru/geo/nedra/2021-07-29/pochemu-minobrnauki-bojkotiruet-reformirovanie-sistemy-ocenki-nauchnykh-rezultatov>. (In Russ.)
8. Decree of the President of the Russian Federation dated 25.04.2022 No. 231 (2022) On the Declaration of the Decade of Science and Technology in the Russian Federation / Official web-site of the President of Russia. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47771>. (In Russ.)
9. Decree of the Government of the Russian Federation dated 19.03.2022 No. 414 (2022) On some issues of the application of requirements and target values of indicators related to publication activity / Consultant Plus. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_412174. (In Russ.)
10. Order of the Government of the Russian Federation dated 26.11.2012 No. 2190-r (2012) On approval of the Programme of gradual improvement of the remuneration system in state (municipal) institutions for 2012–2018 / Laws, codes and regulatory legal acts of the Russian Federation. <https://legalacts.ru/doc/rasporjazhenie-pravitelstva-rf-ot-26112012-n-2190-r>. (In Russ.)
11. *Feoktistova O.A.* (2014) *Development of the system of rationing and stimulation of labor as mechanisms for improving its quality in the field of scientific research*. Dissertation. Moscow. 239 p. (In Russ.)
12. *Rimskaya O.N.* (2007) *Improving the work stimulation of university teaching staff in the quality management system*. Dissertation. Tomsk. 217 p. (In Russ.)
13. *Roe An.* (1952) *The Making of a Scientist*. New York: Dodd, Mead and Co. 235 p.
14. *Arefyev P.A.* (2013) *Publication activity: an introduction to the problem* <http://www.unkniga.ru/vishee/2142-publikacionnaya-aktivnost-vozmozhnosti-rosta-nauchnogo-produkta.html>. (In Russ.)
15. *Kasyanov P.* (2017) Steady growth of scientometric indicators of the university. What is it and how to achieve it? https://kpfu.ru/portal/docs/F139942026/KFU.conference.2017.RUS_Kasyanov.pdf. (In Russ.)
16. Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated 05.03.2014 No. 161 (2014) Standard methodology for evaluating the effectiveness of scientific organizations' performing research, development and technological work for civil purposes / Garant. <https://base.garant.ru/70682234>. (In Russ.)
17. Russia ranked 10th in the world in terms of the number of indexed scientific publications (2022) / RIA. <https://ria.ru/20220208/nauka-1771479284.html?in=t>. (In Russ.)
18. Federal Law of the Russian Federation dated 23.08.1996 No. 127-FZ (1996) On Science and State Scientific and Technical Policy / Official web-site of the President of Russia. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/9973>. (In Russ.)
19. Model Law "On the Status of a scientist and a researcher" was adopted at the thirty-first plenary session of the Interparliamentary Assembly of the CIS Member States (2008) / Garant. <https://base.garant.ru/2571707> (In Russ.)
20. *Kalugin A.S., Kalugina O.V., Lebedeva A.A.* (2019) Evaluation of publication activity as a way to measure the effectiveness of scientists' work and its relationship with motivation / HSE. <https://vo.hse.ru/data/2019/03/21/1185191859/02%20Kalugin.pdf>. (In Russ.)
21. *Moskalkova O.V.* (2013) Is it possible to evaluate the work of scientists by bibliometric indicators? // *Managing large systems. Special Issue 44: "Scientometrics and Expertise in Science Management"*. P. 308–331. (In Russ.)
22. National system for evaluating the effectiveness of scientific activity: creation and development (2022) / AviaPort, 11.04.2022. <https://www.aviaport.ru/digest/2022/04/11/715429.html>. (In Russ.)
23. *Lazutkin V.K.* (2021) Management of labor motivation of scientific personnel // *Bulletin of Kemerovo State University. Series: Political, Sociological and Economic Sciences*. 6(2):229–237. DOI: 10.21603/2500-3372-2021-6-2-229-237. (In Russ.)
24. *Volodarskaya E.A., Kiseleva V.V.* (2012) Remuneration of scientists and motivation of scientific activity / HSE. <https://www.hse.ru/data/2012/11/16/1248742134/%D0%9C%D0%BE%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D1%82%D0%B0%20%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B4%D0%B0.pdf>. (In Russ.)

25. Decree of the Government of the Russian Federation dated 24.09.2013 No. 842 (2013) On the procedure for awarding academic degrees / Consultant Plus. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_152458. (In Russ.)

26. Rimskaya O.N., Kranbikhler V.S. (2020) How to motivate a Russian researcher for high scientific results // Personnel and Intellectual resources management in Russia. 9(6):27–34. (In Russ.)

Authors

Olga N. Rimskaya – Associate Professor, Head of the Scientific and Educational Complex, Railway Research Institute; Scopus Author ID: 55811482100, ORCID: 0000-0001-5964-9080 (Russian Federation, 129626, Moscow, 10, 3rd Mytishchinskaya St.; e-mail: olgarim@mail.ru).

Sergey N. Naumenko – Scientific Secretary, Railway Research Institute; Scopus Author ID: 57205073942, ORCID: 0000-0002-6097-9375 (Russian Federation, 129626, Moscow, 10, 3rd Mytishchinskaya St.; e-mail: serna65@bk.ru).

РЕКОРДНЫЙ УРОВЕНЬ ЗЯВОК НА РЕГИСТРАЦИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ: ДАННЫЕ ВОИС



Вышел в свет доклад Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС) «Мировые показатели деятельности в области интеллектуальной деятельности». Согласно данным доклада, в 2021 г. число поданных во всем мире заявок на регистрацию интеллектуальной собственности (ИС) в виде патентов, товарных знаков и образцов достигло нового рекордного уровня, что свидетельствует об устойчивости глобальной экосистемы инноваций во время пандемии COVID-19.

Число заявок на регистрацию прав ИС, 2020–2021 гг.

Число заявок на регистрацию прав ИС	2020 г.	2021 г.	Изменение числа заявок в 2020–2021 гг., %
Патенты	3281900	3401100	3,6
Товарные знаки*	17193800	18145100	5,5
Промышленные образцы*	1387800	1515200	9,2
Сорта растений	22620	25340	12,0

* Указано число классов, указанных в заявках на регистрацию товарных знаков, и число образцов, указанных в заявках на регистрацию образцов, с тем чтобы можно было провести трансграничное сравнение

Источник: Мировые показатели деятельности в области интеллектуальной деятельности / ВОИС, 2022

В 2021 г. новаторы во всем мире подали 3,4 млн. патентных заявок, что на 3,6% больше, чем в предыдущем году, при этом 67,6% общемирового числа заявок пришлось на ведомства стран Азии. Заметный рост числа местных патентных заявок в Китае (+5,5%), Республике Корея (+2,5%) и Индии (+5,5%) обусловил глобальный рост числа патентных заявок в 2021 г., в результате чего доля заявок, поданных в странах Азии, превысила две трети общемирового числа заявок. Среди стран патентная активность в 2021 г. снизилась в США (–1,2%), Японии (–1,7%) и Германии (3,9%).

В большинстве стран был зарегистрирован рост активности подачи заявок на товарные знаки: в 2021 г. во всем мире было подано 18,1 млн. таких заявок, что на 5,5% больше, чем годом ранее. Этот рост числа новых зарегистрированных брендов совпал с резким подъемом предпринимательской активности и увеличением объема операций с венчурным капиталом, вызванных сбоями из-за пандемии. Число заявок на промышленные образцы выросло на 9,2%. Наиболее существенный рост таких заявок наблюдался в ведомствах стран Азии.

Еще более значительный рост за 2021 г. демонстрируют показатели числа заявок на регистрацию промышленных образцов и сортов растений, по сравнению с 2020 г. их объем увеличился на 9,2 и 12% соответственно.

С полным текстом доклада можно ознакомиться на сайте ВОИС: <https://www.wipo.int/publications/ru/details.jsp?id=4632>.

Источник: WIPO

А.В. КОМАРОВ,

(Москва, Российская Федерация; e-mail: abkom@mail.ru)

Е.И. ФЕЛЛЬ,

Фонд развития интернет-инициатив (Москва, Российская Федерация;
e-mail: evgeny.fell@gmail.com)

Д.А. МАТВЕЕВ,

Фонд развития интернет-инициатив (Москва, Российская Федерация;
e-mail: gnosys-project@yandex.ru)

ФРЕЙМВОРК TPRA ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

УДК: 338.28

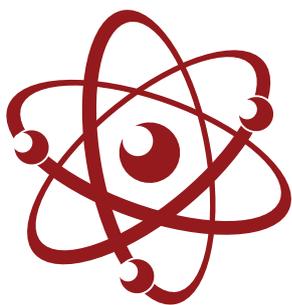
<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-255-267>

Аннотация: В статье описан фреймворк TPRA для комплексной оценки научно-технологических проектов, приведено его сравнение с другими методами оценки. Получаемые с помощью фреймворка TPRA оценки технологической готовности проектов, их потенциала и рисков неудачного завершения могут быть использованы для повышения эффективности планирования и осуществления R&D-деятельности в институтах инновационного развития, в корпорациях и организациях, инвестирующих в R&D процессы, а также проектными командами для самооценки. Применение фреймворка продемонстрировано на примере практической деятельности Фонда развития интернет-инициатив по созданию крупного технологического предприятия цифровой экономики в Ханты-Мансийском автономном округе-Югре.

Ключевые слова: научно-технологический проект, НИОКР, уровень готовности технологии, УТТ, TPRA, риск

Для цитирования: Комаров А.В., Фелль Е.И., Матвеев Д.А. Фреймворк TPRA для комплексной оценки состояния научно-технологических проектов. *Экономика науки*. 2022; 8(3-4):255-267.

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-255-267>



ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время для оценки зрелости технологий наибольшее распространение получили практические методы, основанные на использовании шкалы TRL (Technology Readiness Level), а для комплексной оценки технологической готовности проектов – методы TPRL (Technology Project Readiness Level), расширяющие возможности методов TRL за счет учёта дополнительных характеристик проектов.

Впервые шкала TRL была представлена в конце прошлого столетия национальным аэрокосмическим агентством США NASA [1, 2]. Следует отметить, что использование данной шкалы в различных государствах или крупных компаниях в настоящее время регулируется различными национальными или отраслевыми (корпоративными) стандартами [3], в России это такие стандарты, как ГОСТ Р 56861–2016 [4], ГОСТ Р 57194.1–2016 [5] и ГОСТ Р 58048–2017 [6].

Методология TPRL [7–9] за счёт учёта дополнительных характеристик научно-технологических проектов позволила перейти от оценки отдельных технологий в методах на основе TRL/TRA (Technology Readiness Assessment) к комплексной оценке проектов, что дало возможность успешно решить практические задачи в различных отраслях, такие, например, как сопровождение проектов,

выполненных в ходе реализации ФЦП «Исследования и разработки» в 2007–2020 гг. [10, 11] актуализация дорожных карт развития региональной авиации [12], разработка Методики оценки зрелости инновационного продукта/технологии к внедрению в ОАО «РЖД» [13] и др.

Анализ практики использования методологии TPRL [10, 12–15] показывает, что при её применении приходится использовать различные допущения, которые могут привести к ошибочным результатам. Одним из таких допущений является обязательность перехода на следующий уровень технологической готовности проекта только после выполнения всех задач на предыдущем. Кроме того, во всех методах, основанных на методологии TPRL отсутствует взаимное отображение шкал готовности различных параметров проекта друг на друга, а также нет возможности оценивать в органах управления институтов развития риски неудачного завершения проектов.

В связи с этим задача разработки методов комплексной оценки научно-технологических проектов не теряет актуальности и в настоящее время. Важным аспектом реализации процесса исследований и разработок является способность объективно оценивать различные индикаторы и показатели научно-технологических проектов в разнообразных сферах профессиональной деятельности компаний, выполняющих такие проекты. Поэтому для такой оценки необходим инструмент, который представлял бы менеджерам компаний и сотрудникам органов управления институтов инновационного развития единые подходы и правила для комплексного оценивания научно-технологических проектов.

В статье описан фреймворк TPRA (Technology Project Readiness Assessment), показаны его отличия от существующих инструментов оценки научно-технологических проектов, таких как методы TRL/TRA и TPRL, а также приведен пример практического применения разработанного фреймворка. Фреймворк TPRA позволяет создать единый механизм для оценки показателей научно-технологических проектов, а также обеспечить дополнительной объективной информацией менеджмент компаний или

сотрудников органов управления институтов инновационного развития о возможных рисках, которые могут возникнуть при переходе создаваемых технологий на следующие этапы их жизненного цикла, при принятии управленческих решений по корректировке процессов и выполняемых компаниями задач по созданию новых, коммерчески успешных технологий.

ФРЕЙМВОРК TPRA

Методология TPRA расширяет стандартные возможности методов, основанных на шкале TRL, за счёт использования обоснованного набора параметров и показателей проекта, а также специальных алгоритмов их обработки, что позволяет судить не только о развитии технологии и производства, но и о других аспектах, важных для успешной коммерциализации результатов, получаемых в проектах.

Созданный фреймворк в полной мере учитывает такие ценности проекта, как:

- Технологическая готовность (TRL – Technology Readiness Level);
- Производственная готовность (MRL – Manufacturing readiness level);
- Инженерная готовность (ERL – Engineering Readiness Level);
- Организационная готовность (ORL – Organization Readiness Level);
- Рыночная готовность и коммерциализация (CRL – Commercial Readiness Level).

Оценка каждого из этих параметров проекта производится с использованием унифицированных взаимно согласованных шкал уровней готовности различных параметров проекта, часть из которых приведена в *таблице 1*.

Фреймворк опирается на концептуальную модель [16], в которой R&D проект рассматривается как комплекс мероприятий, направленных на создание востребованного продукта, его производство, включение в технологический процесс или более крупный продукт, вывод его на рынок и так далее, с учётом того, что технология должна развиваться параллельно с пониманием, как будет производиться продукт, созданный на ее базе, как и кому он будет поставляться или продаваться, а также какие требования к продукту есть у конечного потребителя.

Поэтому модель выполнения R&D проекта, используемая в фреймворке, разработана с учётом максимально полного и точного следования современным технологиям и стандартам разработки, учитывающим все стадии жизненного цикла инновационного проекта (ГОСТ Р серии 1, ГОСТ серии 2, ГОСТ серии 3, ГОСТ 4, ГОСТ 14, ГОСТ 15, ГОСТ 17, ГОСТ 19, ГОСТ 20, ГОСТ 24, ГОСТ 27, ГОСТ 28, ГОСТ 29, ГОСТ 40, ГОСТ 50, [17, 18] и т.п.).

Фреймворк TPRA изначально разрабатывался таким образом, чтобы устранить выявленные ограничения методов TRL/TPRL и расширить их функциональность за счёт использования преимуществ, некоторые из которых представлены в *таблице 2*. В *таблице 2* фон ячеек изменяется от насыщенного зелёного, если метод обладает характеристикой в полной мере, до насыщенного оранжевого в том случае, если характеристика не реализована в сравниваемом методе в настоящее время.

Таблица 1

Шкалы готовности параметров проекта в фреймворке TPRA (уровни 4–6)

Уровень готовности	Технологическая готовность (TRL)	Производственная готовность (MRL)	Инженерная готовность (ERL)	Организационная готовность (ORL)	Рыночная готовность и коммерциализация (CRL)
4	Проведены лабораторные испытания технологии, продукта, процесса или решения	Подтверждена возможность изготовления образца в лабораторных условиях. Решен вопрос по недостающим мощностям, условиям поставок	Свойства и интерфейс технологии, продукта, процесса или решения определены и согласованы для анализа интеграции в систему. Отдельные модули протестированы, чтобы убедиться, что компоненты (функции) модуля работают вместе	Реализованы меры по снижению рисков	Разработан базовый финансовый план, включая первоначальные прогнозы краткосрочных и долгосрочных продаж, затрат, прибылей. Сделан прогноз о каналах продаж и приоритетных поставщиках
5	По полупромышленной технологии изготовлен и испытан экспериментальный образец в реальном масштабе с эмуляцией основных внешних условий	Прототипы материалов, оборудования, контрольных приборов и квалификация персонала продемонстрированы в реальных условиях. Предварительно определены характеристики производства	Внешние интерфейсы четко определены. Основные технологические компоненты интегрированы	Подтверждено, что технология, продукт, процесс или решение отвечает запросам Заказчика и других потребителей	Разработана базовая бизнес-модель
6	При испытаниях полнофункционального образца подтверждены рабочие функциональные и технические характеристики технологии, продукта, процесса или решения в условиях, максимально приближенных к реальности	Определен окончательный состав производственной линии. Обеспечены надежные поставки. Отработан предварительно эффект масштаба производства	Закреплены контент и структура передаваемых данных через внутренние и внешние интерфейсы	Приняты решения по поддержке технологии, продукта, процесса или решения, а также по обучению персонала	Разработан план вывода продукта на рынок (продажи, маркетинг) с учетом CRM (Customer Relationship Management) и корпоративной структуры

Таблица 2

Сравнение фреймворка TPRA с другими методами

Характеристика	Фреймворк TPRA	Методы на основе TRL	Методология TPRL [8, 14]
Шкала параметров	Для каждого параметра существует 9-ти уровневая шкала. Шкалы унифицированы и могут использоваться для измерения в различных организациях	Классическая 9-ти уровневая шкала. В различных отраслях и организациях используются различные шкалы	9-ти уровневая шкала для определения уровня технологической готовности. Шкалы для отдельных параметров отсутствуют
Взаимное отображение шкал друг на друга	Информационная модель и алгоритмы разработаны с учетом требований ГОСТ и лучших практик выполнения R&D проектов и по умолчанию включают поуровневое взаимное отображение шкал друг на друга	Известно только взаимное отображение шкалы TRL в шкалу MRL	Отсутствует
Комплексная оценка проекта	Опция по умолчанию	Требуется привлечение оценок других параметров проекта, для которых имеются только базовые определения шкал уровней готовности, при этом взаимное отображение шкал друг на друга отсутствует	Опция по умолчанию, но не допускает измерения отдельных параметров на разных уровнях их готовности
Оценка потенциала проекта, коммерческого потенциал, потенциала трансфера и потенциала научно-технологического задела	Опция по умолчанию	Отсутствует	Отсутствует
Оценка рисков невыполнения проекта	Опция по умолчанию	Известны теоретические подходы [19], при этом риски связаны только с параметром TRL. Для отдельных отраслей известна методология R13 [20]	Определяется готовность проекта по шкале BRL (Benefits Readiness Level) – шкала «преимущества и риски»). Непосредственно риски не определяются
Простота использования	Оценка проводится на основе ответов на вопросы сравнительно простых анкет. Базовая анкета для оценки параметров проекта включает 85 вопросов, базовая анкета для оценки рисков невыполнения R&D проекта включает 101 вопрос	Оценка проводится на основе ответов на вопросы анкет, каждая из которых существенным образом зависит от отраслевой специфики или специфики организации	Информационная модель и анкета довольно сложна и включает значительное количество вопросов
Предварительное позиционирование	Не требуется. Каждый параметр проекта может быть оценен на разных уровнях готовности	Не требуется. Каждый параметр проекта может быть оценен на разных уровнях готовности по индивидуальной шкале без взаимосвязи с оценкой готовности других параметров. Оценка проводится последовательно для всех уровней за счёт накопления ответов во время предыдущих оценок.	Требуется предварительное позиционирование проекта по шкале уровней технологической готовности. Определение параметров проекта проводится только в отношении выбранного уровня
Учёт специфики организаций	Алгоритмы обработки ответов разработаны с учетом возможной адаптации модели под специфику организации. Объем работ по адаптации незначителен	Существует значительное количество отраслевых методов, разработанных на основе адаптированных шкал, однако гарантировать «совместимость» между разными методами невозможно	Декларируется, но на практике объем работ может оказаться значительным в силу специфики и сложности алгоритмов обработки ответов на вопросы анкет

В оценке уровня технологической готовности проекта фреймворк опирается на информацию о проекте, которая может быть получена и подтверждена в любых документах, в т.ч. презентационных, т.е. TPRA является метрикой, позволяющей осуществлять переход от собранной о проекте информации к оценке состояния проектов и их ранжированию. Для комплексной оценки научно-технологических проектов используются следующие основные индикаторы:

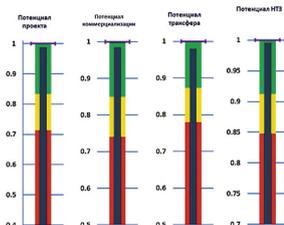
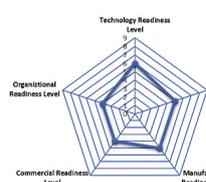
- уровень готовности параметров проекта (TRL, MRL, ERL, ORL, CRL) – количественное значение, соответствующее определенному интервалу шкалы готовности параметра (таблица 1);
- потенциал проекта в целом – характеристика возможности получения результатов, которые обеспечат достижение ожидаемых максимальных эффектов от их практического использования при оптимальном расходовании ресурсов на выполнение проекта без необходимости их наращивания и минимальных рисках выполнения проекта;
- потенциал коммерциализации результатов проекта – характеризует возможность получения максимальных доходов от практического использования результатов при оптимальном расходовании ресурсов на выполнение проекта без необходимости их

наращивания и минимальных рисках выполнения проекта;

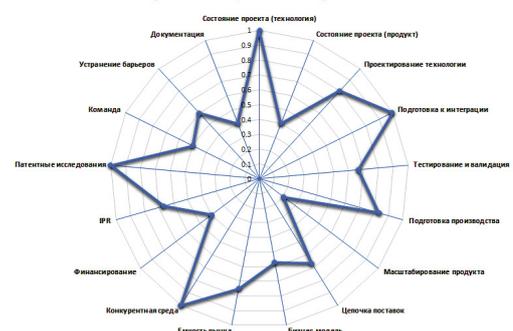
- потенциал использования результатов проекта в трансфере технологий – характеризует возможность использования результатов проекта другими корпорациями и организациями или в иных сферах деятельности при оптимальном расходовании ресурсов на выполнение проекта без необходимости их наращивания и минимальных рисках выполнения проекта;
- потенциал использования результатов проекта в качестве научно-технического задела – характеризует возможность использования результатов проекта в других проектах или для оптимизации существующих в организации промышленно-технологических процессов при оптимальном расходовании ресурсов на выполнение проекта без необходимости их наращивания и минимальных рисках выполнения проекта;
- риски невыполнения проекта – характеризуют риски, которые могут возникнуть при переходе проекта от одного состояния в пространстве координат параметров проекта к другому, т.е. риски, с которыми могут столкнуться институты развития и поддержки научно-технологической деятельности при выполнении проекта.

Оценки параметров уровня зрелости	
Technology Readiness Level	6 При испытаниях ТВО подтверждены рабочие функциональные и технические характеристики технологии, продукта, процесса или решения в условиях, максимально приближенных к реальности
Engineering Readiness Level	5 Внешние интерфейсы четко определены. Основные технологические компоненты интегрированы
Manufacturing Readiness Level	5 Прототипы материалов, оборудования, контрольных приборов и квалификация персонала продемонстрированы в реальных условиях. Предварительно определены характеристики производства
Commercial Readiness Level	4 Разработаны базовый финансовый план, включая персональные прогнозы краткосрочных и долгосрочных продаж, затрат, прибыли. Сделан прогноз о каналах продаж и приоритетных поставщиках
Organizational Readiness Level	4 Реализованы меры по снижению рисков

Характеристики готовности проекта



Состояние полного цикла разработки технологии, продукта, процесса или решения в оцениваемом проекте



Звершенность полного цикла разработки 54%
Звершенность ранней стадии разработки (ESTD) 81%

ESTD - Early Stages of Technology Development

Рисунок 1. Визуализация индикаторов R&D проекта

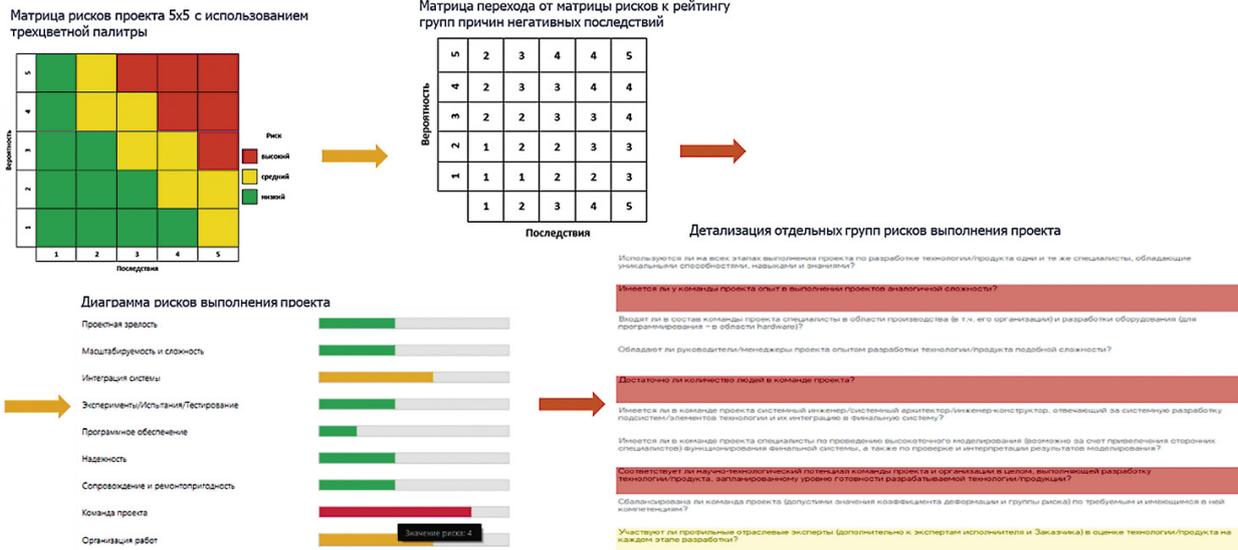


Рисунок 2. Визуализация диаграммы рисков выполнения проекта

Значения приведённых выше показателей (рисунки 1, 2) определяются с помощью специального калькулятора, разработанного в форме приложения для компьютера, функционирующего в среде Windows, а также в форме электронных таблиц Excel. Оба варианта калькулятора используют одни и те же алгоритмы обработки ответов на вопросы специальных анкет.

Калькулятор может использоваться как командой проекта для проведения самооценки, так и сотрудниками органа управления института инновационного развития в заранее определённые моменты времени рабочего плана выполнения проекта (начиная с отбора проекта) для мониторинга хода его выполнения и своевременного реагирования в случае его нарушения. Для проведения необходимой оценки могут быть привлечены отраслевые эксперты. Анализ полученных значений показателей и индикаторов проекта позволяет определить рекомендации команде проекта по возможной модификации последовательности и сроков выполнения работ, а также определить возможные необходимые изменения в составе выполняемых работ, или, говоря другими словами, с помощью фреймворка TPRA для выполнения конкретного проекта может быть сформирован шаблон WBS (Work Breakdown Structure), выполнение которого

будет контролироваться и при необходимости корректироваться. Информационная модель, лежащая в основе фреймворка TPRA, позволяет также сформировать требования к компетенциям участников проектной команды, учёт которых повышает эффективность процесса разработки технологии в научно-технологическом проекте.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРЕЙМВОРКА TPRA

Фреймворк TPRA прошёл апробацию при выполнении совместного проекта Фонда развития интернет-инициатив (ФРИИ) и органов исполнительной власти Ханты-Мансийского автономного Округа – Югры (ХМАО-Югра или Округ) по созданию крупного технологического предприятия цифровой экономики ХМАО-Югры.

В ходе проводимых работ были отобраны несколько проектов, на базе которых могут быть созданы крупные технологические предприятия цифровой экономики ХМАО-Югры, два из которых представляли наибольший интерес:

- Проект «Инфраструктура беспилотников» по созданию системы на базе беспилотных авиационных средств (БАС), организуемых и управляемых в рамках развернутой в Округе единой инфраструктурой управления;

- Проект «Технологии геологоразведки» по повышению эффективности геологоразведки для поиска и извлечения полезных ископаемых.

Проведённый аналитической группой ФРИИ анализ показал, что наиболее перспективным является проект «Инфраструктура беспилотников», что позволяет сделать вывод о том, что крупное технологическое предприятие цифровой экономики ХМАО-Югры следует создавать на базе предприятия, предложившего этот проект к реализации.

Для получения независимой оценки эти проекты были оценены с помощью калькулятора, входящего в состав фреймворка TPRA, представляющего из себя программное средство, функционирующее как настольное приложение в среде Microsoft Windows. Алгоритм оценки проектов показан на *рисунке 3*. В качестве исходных данных для работы калькулятора использовались собранные ранее данные о проектах – представленные информационные материалы и документы о проектах, такие как тизеры проектов, бизнес-планы, описания технологий, финансовые модели и др.

В силу того, что объем информационных материалов не всегда позволял получить полную информацию о проекте, а также в связи с тем, что перечень информационных

материалов и их содержание не в полной мере позволяли определить значения показателей проекта в полном объеме с достаточной степенью достоверности, были проведены дополнительные интервью с кураторами проектов и представителями проектных команд. Полученные во время интервью ответы на вопросы, поставленные экспертами, были обработаны с точки зрения гармонизации с информацией, предоставленной в документах, перечисленных выше, а затем внесены в программный калькулятор.

На *рисунках 4–8* представлены иллюстрации графических диаграмм, полученные в результате проведенных с помощью калькулятора TPRA оценок для проектов «Инфраструктура беспилотников» и «Технологии геологоразведки».

На *рисунке 6* показаны значения потенциалов проектов в виде шкал синего цвета, расположенных на диаграмме, цвет которой изменяется от красного – для низких значений потенциала, до зелёного – для высоких значений потенциала. *Рисунок 7* и *рисунок 8* демонстрируют способность калькулятора определять как общую картину рисков невыполнения проекта, так и проводить детализацию рисков для каждого из показателей, характеризующих риски невыполнения проекта.

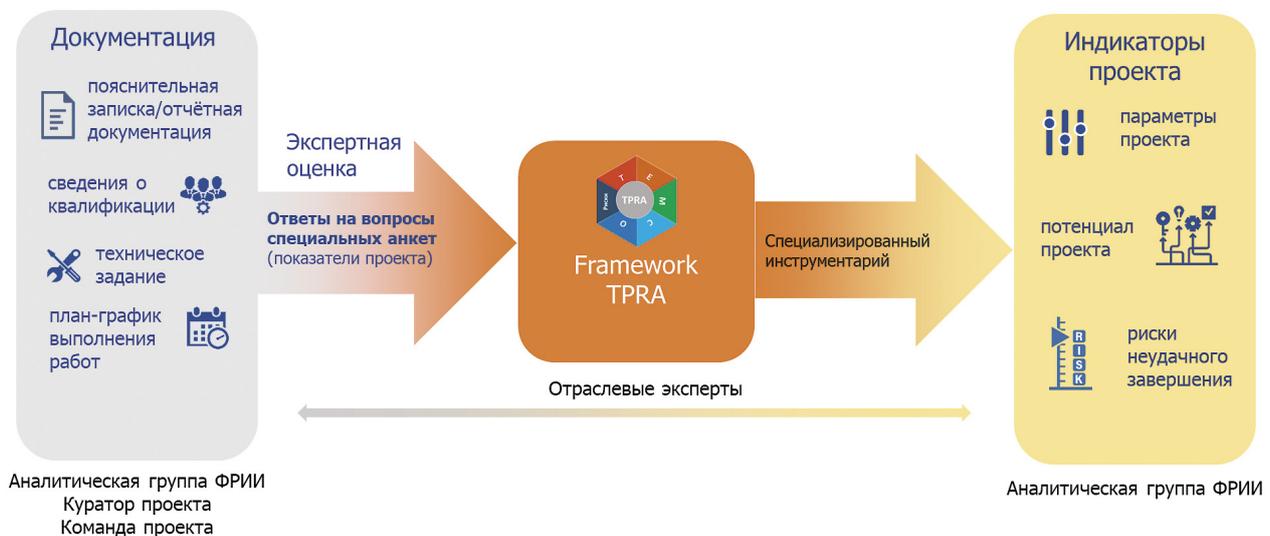
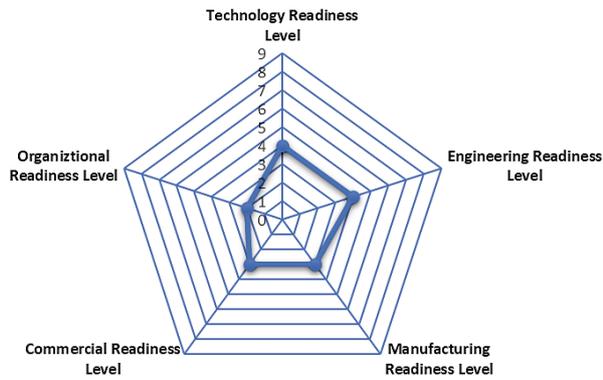
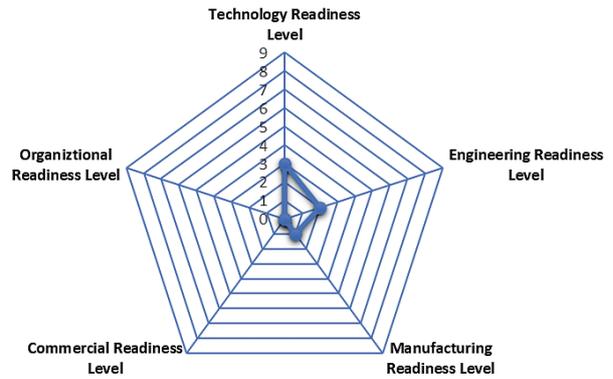


Рисунок 3. Алгоритм оценки проекта



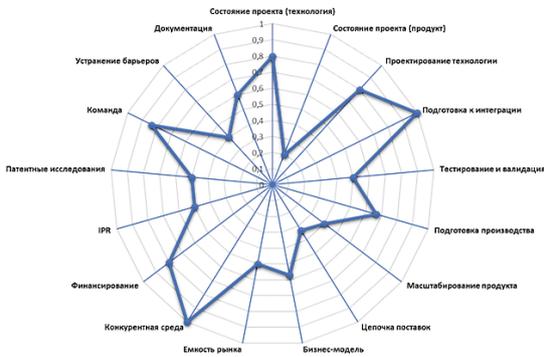
а)



б)

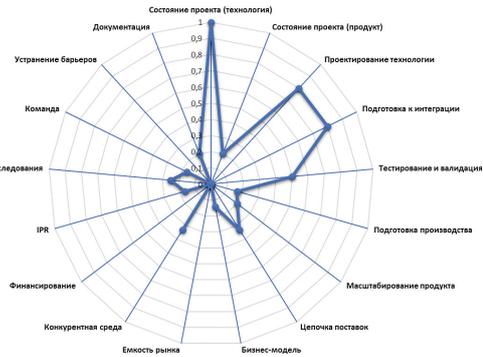
Рисунок 4. Характеристики готовности параметров проекта (а – Инфраструктура беспилотников, б – Технологии геологоразведки)

Состояние полного цикла разработки технологии, продукта, процесса или решения в оцениваемом проекте



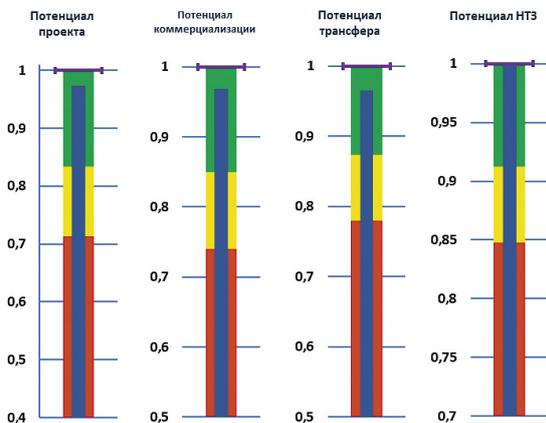
а)

Состояние полного цикла разработки технологии, продукта, процесса или решения в оцениваемом проекте

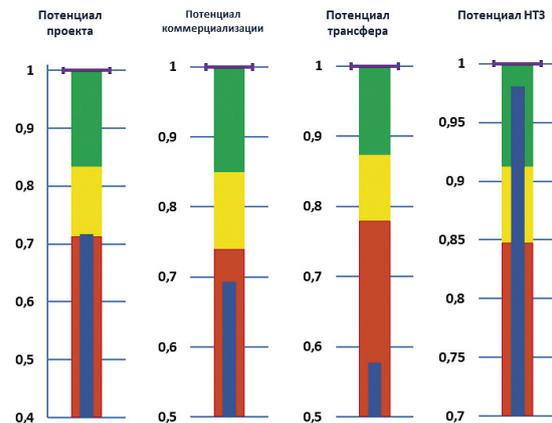


б)

Рисунок 5. Показатели проекта в момент проведения оценки (а – Инфраструктура беспилотников, б – Технологии геологоразведки)

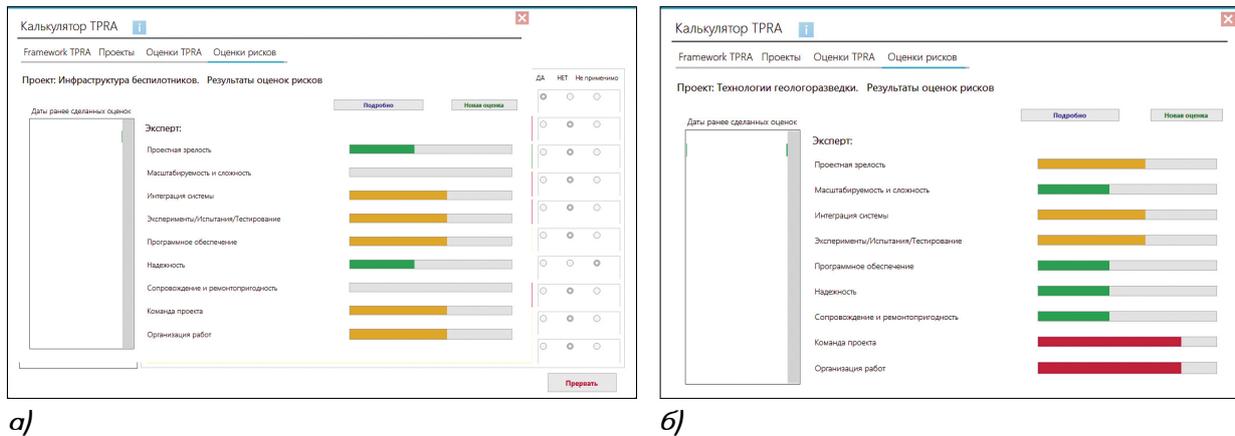


а)



б)

Рисунок 6. Диаграммы потенциалов проекта (а – Инфраструктура беспилотников, б – Технологии геологоразведки)



а)

б)

Рисунок 7. Общая диаграмма рисков невыполнения проекта (а – Инфраструктура беспилотников, б – Технологии геологоразведки)

Figure 8 is a screenshot of the 'View Survey' (Просмотр анкеты) interface. It shows a list of survey questions related to project risks, such as 'Are all project stages handled by specialists?' and 'Is the team size sufficient?'. Each question has radio buttons for 'ДА', 'НЕТ', and 'Не применимо'. The interface also includes a 'Прервать' (Stop) button at the bottom right.

Рисунок 8. Детализация возможных рисков проекта «Технологии геологоразведки»

Оценки проекта «Технологии геологоразведки» показывают, что он в настоящее время носит характер НИР (TRL=3, ERL=2). Вопросы коммерческого использования разработанной технологии не рассматриваются, даже завершённость разработки на ранних стадиях не превышает значения 30%. Проект не опирается на уже апробированную технологию, которая может быть предложена потребителям как составная часть разработанного продукта.

Оценки проекта «Инфраструктура беспилотников», напротив, показывают, что он является самым сбалансированным

и проработанным. Он основан на технологиях, адаптация которых для целей конкретного проекта не должна вызвать существенные затруднения. Если бы для данного проекта уже были бы решены задачи, связанные с созданием импортозамещающих узлов бортового радиоэлектронного оборудования БАС для замены практикуемому в настоящее время использованию импортных узлов, доля которых в некоторых проектах доходит до 90%, то значения параметров проекта увеличились и составили: TRL=5, ERL=6, MRL=4, CRL=3, ORL=2. При этом значения завершённости проекта

для ранних стадий разработки и для проекта в целом составили бы 71 и 47% соответственно. Т.е. можно было бы утверждать, что при проведении дополнительных ОКР вероятность успешного завершения проекта была бы высокой, а сроки его выполнения относительно небольшими.

Проект «Инфраструктура беспилотников» характеризуется средними и низкими рисками, которые могут возникнуть при его выполнении только лишь из-за того, что не были представлены доказательства (тесты, эксперименты, испытания), подтверждающие возможность интеграции предлагаемых перспективных элементов технологии с учётом импортозамещения в требуемую в проекте конфигурацию, однако, эти риски легко снимаются после проведения необходимых работ по созданию таких элементов решения. Кроме того, успешное создание таких элементов позволит определить повторно используемое ПО, что также минимизирует соответствующие риски. Также относительно легко могут быть сняты риски, возникающие из-за перехода к новым поставщикам готовых решений для использования в данном проекте.

Из данных, представленных на *рисунках 7, 8* видно, что для проекта «Технологии геологоразведки» существуют все группы риска – низкие риски, средние риски и высокие риски. Высокие риски обусловлены тем, что в настоящее время не обоснованы и не подтверждены бюджеты для последующей разработки (Организация работ), а также тем, что команда проекта окончательно не сформирована и ее численность не определена. Низкие и средние риски могут быть минимизированы при правильном подходе к формированию ТЗ и КП проекта.

Вывод о том, что проект «Инфраструктура беспилотников» в наибольшей степени удовлетворяет условиям проводимого в Округе конкурса, сделанный по итогам анализа полученных в результате применения фреймворка TPRA оценок, совпал с выводом, полученным в результате работы внутренней аналитической группы ФРИИ, однако время, затраченное на его получение оказалось значительно меньше времени, которое потребовалось аналитической группе. Кроме того, по итогам

анализа полученных результатов оценки проектов в калькуляторе TPRA для каждого из них были выработаны рекомендации, выполнение которых проектными командами повысит ценность проектов.

Результаты исследований, проведённых аналитической группой ФРИИ, были представлены на выездной стратегической сессии в Округе, на которой приняли участие как представители индустрий, рассматриваемые в качестве потенциальных заказчиков в регионе, так и администрация ХМАО-Югры, представляя с одной стороны экспертную оценку технологий, а с другой, выступая в качестве потенциального заказчика от государства. В результате отбора на стратегической сессии в дальнейшую разработку был принят проект «Инфраструктура беспилотников».

Таким образом, в ходе выполнения совместного проекта по созданию крупного технологического предприятия цифровой экономики ХМАО-Югры были получены три независимые оценки проектов:

- оценка аналитической группы ФРИИ (на базе собранных первичных материалов);
- оценка с помощью фреймворка TPRA (на базе собранных первичных материалов и проведенных интервью с представителями проектных команд и кураторами проектов);
- оценка проектов со стороны региональных представителей (расширенные презентации проектов).

Во всех случаях были получены коррелирующие друг с другом оценки перспективности проектов для реализации. Следует отметить, что т.к. независимо друг от друга были получены практически совпавшие три оценки, то может быть сделан вывод о достоверности и правильности получаемых в фреймворке TPRA результатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ применяемых в настоящее время методов оценки технологий и научно-технологических проектов показал, что ограничения и допущения, использованные для их разработки, могут приводить к ошибкам в определении различных оцениваемых показателей, в связи с чем задача разработки методов

комплексной оценки научно-технологических проектов не теряет актуальности и в настоящее время.

Одним из решений этой задачи является фреймворк TPRA, который способен не только проводить оценку научно-технологических проектов (различные количественные характеристики и риски невыполнения проектов), но также снабжать менеджмент компаний и организаций, инвестирующих в R&D, в т.ч. органы управления институтов развития, необходимой информацией для последующего анализа для принятия управленческих решений, направленных на повышение эффективности процесса поддержки R&D в целом.

Объективность и достоверность получаемых оценок при применении фреймворка TPRA были подтверждены при проведении конкурса

по отбору компаний-кандидатов для создания крупного технологического предприятия цифровой экономики в рамках работы ФРИИ с институтами развития ХМАО-Югры. Полученные в ходе проведения конкурса альтернативные независимые оценки, совпадающие с выводами, сделанными при применении фреймворка, свидетельствуют о высоком потенциале применения методики TPRA для решения задач, стоящих перед институтами развития, за счет улучшения селективности отбора проектов при их конкурсной оценке, повышении качества мониторинга выполнения проектов, а также способностью фреймворка TPRA предоставлять необходимые данные для анализа инвестиционных рисков, связанных с научно-технологическими проектами, в субъектах финансовой и инвестиционной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Sadin S.R., Povinelli F., Rosen R.* (1989) The NASA technology push towards future space // *Acta Astronautica*. 20:73–77.
2. *Mankins J.C.* (1995) *Technology Readiness Levels: A White Paper* / Advanced Concepts Office, Office of Space Access and Technology, NASA. https://www.researchgate.net/publication/247705707_Technology_Readiness_Level_-_A_White_Paper.
3. ISO 16290 (2013) *Space systems – Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment* / Международная организация по стандартизации. <https://www.iso.org/ru/standard/56064.html>.
4. ГОСТ Р 56861 (2016) Система управления жизненным циклом. Разработка концепции изделия и технологий. Общие положения / Российский институт стандартизации. <https://www.standards.ru/document/6134495.aspx>.
5. ГОСТ Р 57194.1 (2016) Трансфер технологий. Общие положения / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. <https://docs.cntd.ru/document/1200141164>.
6. ГОСТ Р 58048 (2017) Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня зрелости технологий. / Гарант. <https://base.garant.ru/72237776/>.
7. *Петров А.Н., Сартори А.В., Филимонов А.В.* (2016) Комплексная оценка состояния научно-технических проектов через уровень готовности технологий // *Экономика науки*. 2(4):244–260.
8. *Комаров А.В., Петров А.Н., Сартори А.В.* (2018) Модель комплексной оценки технологической готовности инновационных научно-технологических проектов // *Экономика науки*. 4(1):47–57.
9. *Комаров А.В., Петров А.Н., Комаров К.А.* (2020) Система и способ обработки данных для комплексной оценки зрелости научно-технологического проекта на основе набора параметров. Федеральное агентство по интеллектуальной собственности Патент № RU2733485 C1, <https://www.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=ee92ff549579c4a3fdd5ca17934df8ad>.
10. *Комаров А.В., Шуртаков К.В., Комаров К.А. и др.* (2020) Практическое применение методологии комплексной оценки научно-технологических проектов на примере оценки проектов ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» // *Экономика науки*. 6(1–2):100–117.
11. *Комаров А.В., Шуртаков К.В., Комаров К.А.* (2021) Использование методологии комплексной оценки научно-технологических проектов для оценки рисков их невыполнения // *Экономика науки*. 7(1):19–38. (In Russ.)
12. *Сухарев А.А., Власенко А.О.* (2019) Формализация выбора вариантов реализации научно-технологического проекта на основе методологии «дорожных карт» / Межотраслевой аналитический центр. https://iac2.ru/documents/8/Uprlnnov2019_SukharevVlasenko_IAC2.pdf.

13. Тулупов А.В., Васильев И.П., Ионов Д.А. и др. (2022) Использование метрик уровней готовности при оценке зрелости продукта или технологии к применению в ОАО «РЖД» // Экономика науки. 8(1):31–45.
14. Жебель В.В., Комаров А.В., Комаров К.А. и др. (2018) Программное средство для комплексной оценки технологической готовности инновационных научно-технологических проектов // Экономика науки. 4(1):58–68.
15. Петров А.Н., Комаров А.В. (2020) Оценка уровня технологической готовности конкурсных заявок с использованием методологии TPRL // Экономика науки. 6(1–2):88–99.
16. Комаров А.В., Пихтарь А.Н., Комаров К.А. и др. (2021) Концептуальная модель оценки технологической готовности научно-технологического проекта и его потенциала на ранних стадиях разработки // Экономика науки. 7(2):111–134.
17. Cooper R.G., Edgett S.J., Kleinschmidt E.J. (1998) Best Practices for Managing R&D Portfolios // Research-Technology Management. 41(4):20–33.
18. Cooper R.G., Edgett S.J. (2006) Stage-Gate and the Critical Success Factors for New Product Development / BPTrends-BPM Analysis, Opinion and Insight. <https://www.bptrends.com/bpt/wp-content/publicationfiles/07-06-ART-Stage-GateForProductDev-Cooper-Edgett1.pdf>.
19. Mankins J.C. (2009) Technology readiness and risk assessments: A new approach // Acta Astronautica. 65(9–10):1208–1215.
20. Yang K. (2008) Risk Identification: Integration & Ilities (RI3) Guidebook.

Информация об авторах

Комаров Алексей Валерьевич – ORCID: 0000-0003-4703-4702 (Российская Федерация, e-mail: abkom@mail.ru)

Фелль Евгений Игоревич – аналитик, Фонд развития интернет-инициатив (ФРИИ);

ORCID: 0000-0002-6126-1664 (Российская Федерация, 101000, г. Москва, ул. Мясницкая д. 13, строение 18; e-mail: evgeny.fell@gmail.com).

Матвеев Дмитрий Александрович – советник, Фонд развития интернет-инициатив (ФРИИ);

ORCID: 0000-0002-6277-7267 (Российская Федерация, г. Москва; 101000, г. Москва, ул. Мясницкая 13, строение 18; e-mail: gnosys-project@yandex.ru).

A.V. KOMAROV,

(Moscow, Russian Federation; e-mail: abkom@mail.ru)

E.I. FELL,

Internet Initiatives Development Fund (Moscow, Russian Federation; e-mail: evgeny.fell@gmail.com)

D.A. MATVEEV,

Internet Initiatives Development Fund (Moscow, Russian Federation; e-mail: gnosys-project@yandex.ru)

FRAMEWORK TPRA FOR COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF R&D PROJECTS

UDC: 338.28

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-255-267>

Abstract: The article describes the framework TPRA for a comprehensive assessment of scientific and technological projects. Its comparison with other methods of evaluation of technologies is given. The Framework TPRA allows to evaluate some of possible risks to the institution of innovative development within the processes of R&D-supporting. The practical application of the approaches described in the article demonstrates the results of using the framework TPRA in the practical activities of the Internet Initiatives Development Fund in the field of creating a technological enterprise of the digital economy in the region Yugra.

Keywords: scientific and technological project, R&D, technology readiness level, TRL, technology project potential assessment, TPRA, risk

For citation: Komarov A.V., Fell E.I., Matveev D.F. Framework TPRA for Comprehensive Assessment of R&D Projects. *The Economics of Science*. 2022;8(3–4):255–267. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-255-267>

REFERENCES

1. *Sadin S.R., Povinelli F., Rosen R.* (1989) The NASA technology push towards future space // *Acta Astronautica*. 20:73–77.
2. *Mankins J.C.* (1995) Technology Readiness Levels: A White Paper / Advanced Concepts Office, Office of Space Access and Technology, NASA. https://www.researchgate.net/publication/247705707_Technology_Readiness_Level_-_A_White_Paper.
3. ISO 16290 (2013) Space systems – Definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment / International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/ru/standard/56064.html>.
4. GOST R56861 (2016) Life cycle management system. Product conception and technologies development. General provisions / Institute of Standardization. <https://www.standards.ru/document/6134495.aspx>. (In Russ.)
5. GOST R57194.1 (2016) Technologies transfer. General / Electronic fund of legal and regulatory-technical documents. <https://docs.cntd.ru/document/1200141164>. (In Russ.)
6. GOST R58048 (2017) Technology transfer. Technology maturity assessment methodology guide. / Garant. <https://base.garant.ru/72237776/>. (In Russ.)
7. *Petrov A.N., Sartory A.V., Filimonov A.V.* (2016) Comprehensive assessment of the status scientific and technical projects using Technology Project Readiness Level // *The Economics of Science*. 2(4):244–260. (In Russ.)
8. *Komarov A.V., Petrov A.N., Sartory A.V.* (2018) The Model of Integrated Assessment of Technological Readiness of Innovative Scientific and Technological Projects // *The Economics of Science*. 4(1):47–57. (In Russ.)
9. *Komarov A.V., Petrov A.N., Komarov K.A.* (2020) System and method of data processing for integrated assessment of the maturity of scientific and technological project on the basis of a set of parameters. Federal Institute of Industrial Property Patent no.RU2733485 C1, <https://www.fips.ru/iiss/document.xhtml?facades-redirect=true&id=ee92ff549579c4a3fdd5ca17934df8ad>. (In Russ.)
10. *Komarov A.V., Shurtakov K.V., Komarov K.A. et al.* (2020) Practical application of the methodology for the comprehensive assessment of scientific and technological projects using the example of the evaluation of the federal target programs «Research and development in priority areas for the development of the scientific and technological complex of Russia for 2014–2020» // *The Economics of Science*. 6(1–2):100–117. (In Russ.)
11. *Komarov A.V., Shurtakov K.V., Komarov K.A.* (2021) Risk Assessment of Scientific and Technological Projects with the Methodology of Integrated Assessment of Scientific and Technological Projects // *The Economics of Science*. 7(1):19–38. (In Russ.)
12. *Sukharev A.A., Vlasenko A.O.* (2019) Formalization of the choice of options for the implementation of a scientific and technological project based on the methodology of «road maps» / IAC Ltd. https://iac2.ru/documents/8/UprInnov2019_SukharevVlasenko_IAC2.pdf. (In Russ.)
13. *Tulupov A.V., Vasiliev I.P., Ionov D.A. et al.* (2022) Using Metrics of Readiness Levels in Maturity Assessment of a Product or Technology for Application in JSCo “RZD”. // *The Economics of Science*. 8(1):31–45. (In Russ.)
14. *Jebel’ V.V., Komarov A.V., Komarov K.A. et al.* (2018) Software for integrated assessment of technological readiness of innovative scientific and technological projects // *The Economics of Science*. 4(1):58–68. (In Russ.)
15. *Petrov A.N., Komarov A.V.* (2020) Estimation of technology readiness level of tender proposal in terms of methodology TPRL // *The Economics of Science*. 6(1–2):88–99. (In Russ.)
16. *Komarov A.V., Pikhhtar A.N., Komarov K.A. et al.* (2021) A Conceptual Model for Assessing the Technological Readiness of a R&D Project and its Potential at the Early Stages of Development // *The Economics of Science*. 7(2):111–134. (In Russ.)
17. *Cooper R.G., Edgett S.J., Kleinschmidt E.J.* (1998) Best Practices for Managing R&D Portfolios // *Research-Technology Management*. 41(4):20–33.
18. *Cooper R.G., Edgett S.J.* (2006) Stage-Gate and the Critical Success Factors for New Product Development / BPTrends-BPM Analysis, Opinion and Insight. <https://www.bptrends.com/bpt/wp-content/publicationfiles/07-06-ART-Stage-GateForProduct-Dev-Cooper-Edgett1.pdf>.
19. *Mankins J.C.* (2009) Technology readiness and risk assessments: A new approach // *Acta Astronautica*. 65(9–10):1208–1215.
20. *Yang K.* (2008) Risk Identification: Integration & Initiatives (RI3) Guidebook.

Authors

Aleksey V. Komarov – ORCID: 0000-0003-4703-4702 (Moscow, Russian Federation; e-mail: akom@mail.ru).

Evgeny I. Fell – Research Analyst, Internet Initiatives Development Fund (IIDF); ORCID: 000-0002-6126-1664 (Russian Federation, 101000, Moscow, Myasnitskaya str., building 18, house 13; e-mail: evgeny.fell@gmail.com).

Dmitrii A. Matveev – Adviser, Internet Initiatives Development Fund (IIDF); ORCID: 0000-0002-6277-7267 (Russian Federation, 101000, Moscow, Myasnitskaya str., building 18, house 13; e-mail: gnosys-project@yandex.ru).

И.В. АНОХОВ,

Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта
(Москва, Российская Федерация, e-mail: I.V. Anokhov@yandex.ru)

ПРОАКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ: РОЛЬ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ

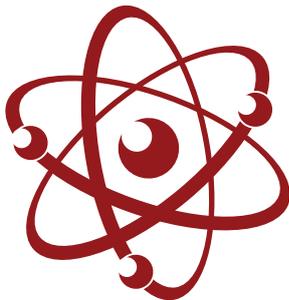
УДК 338.32; 338.2:001.89

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-268-277>

Аннотация: Целью статьи является исследование роли испытательных полигонов и экспериментальных центров в проактивном технологическом развитии страны. Объектом исследования является Экспериментальное кольцо ВНИИЖТ, которое имеет уникальную, почти вековую историю испытательной деятельности. В статье рассмотрены особенности реактивной и проактивной научно-технической политики. Доказывается, что в современных условиях научно-техническая политика должна носить ярко выраженный проактивный характер. Для этого могут быть использованы и имеющиеся методики, и способы оценки, включая шкалу Technology Readiness Level (TRL). Проанализированы основные этапы развития внутренней структуры и функций Экспериментального кольца ВНИИЖТ. Предложены перспективные направления его развития, которые предполагают переход от реактивной к проактивной технологической политике в интересах развития отрасли.

Ключевые слова: экспериментальное кольцо, испытательный центр, железная дорога, полигон, наука, научно-техническая политика, реактивная и проактивная политика, импортозамещение

Для цитирования: Анохов И.В. Проактивная технологическая политика и перспективы импортозамещения: роль испытательных центров. *Экономика науки*. 2022; 8(3-4):268-277. <https://doi.org/10.22394/2410132X-2022-8-34-268-277>



ВВЕДЕНИЕ

События текущего года показали, что необходимость импортозамещения стала чрезвычайной и стране незамедлительно необходимо организовать производство множества видов техники, технологии и продукции за счет своих внутренних возможностей [1]. По мнению главы Минпромторга России Д.В. Мантурова, для технологической безопасности наибольшее значение имеет импортозамещение в авиастроении, радиоэлектронике, реабилитационной индустрии, фармацевтике и энергетическом машиностроении [2]. На наш взгляд, следует обратить внимание, что импортозамещение должно происходить на базе самых передовых техники и технологий, опережающих сегодняшние производственные практики.

В целом это красноречиво свидетельствует о том, что макроэкономический спрос может непрогнозируемо и мгновенно меняться, требуя такого же мгновенного изменения со стороны:

- *продуктовых технологий, целью которых является удовлетворение потребителя с помощью готового продукта;*
- *процессных технологий, целью которых является потоковое создание продуктовых технологий.*

В целом гибкость и адаптивность технологической сферы очень ограничена, но она может быть повышена в среднесрочной перспективе благодаря специально созданным институтам развития,

к которым можно отнести технопарки, кластеры, территории опережающего развития, венчурные фонды и др.

Кроме того, к институтам развития следует отнести испытательные полигоны и экспериментальные центры, которые проводят апробацию новых изделий в специально созданной среде, имитирующей реальные условия эксплуатации. Благодаря этому кардинально повышается скорость и надежность испытаний. Например, только на Экспериментальном кольце ВНИИЖТ (первоначальное название – Опытное кольцо Центрального научно-исследовательского института МПС, с 1932 г. – Экспериментальная кольцевая железная дорога Всесоюзного научно-исследовательского института железнодорожного транспорта) возможно «довести суточную грузонапряженность участка до 1,2–1,5 млн. ткм на 1 км пути и снизить ежегодные затраты на проведение всех видов испытаний» [3, с. 3]. Кроме того, «полигонные испытания позволяют в 8–10 раз быстрее, чем при обычных эксплуатационных испытаниях, получить с высокой степенью достоверности данные о поведении вагонов и их отдельных узлов и деталей в существующих и перспективных условиях эксплуатации» [4, с. 12].

Для того, чтобы испытательные полигоны и экспериментальные центры могли участвовать в «созревании» самых передовых технологий и импортозамещении, они должны непрерывно совершенствоваться и свою собственную деятельность. Причем в этом процессе, на наш взгляд, они должны ориентироваться на

проактивную политику, которая соответствует требованиям сегодняшнего дня.

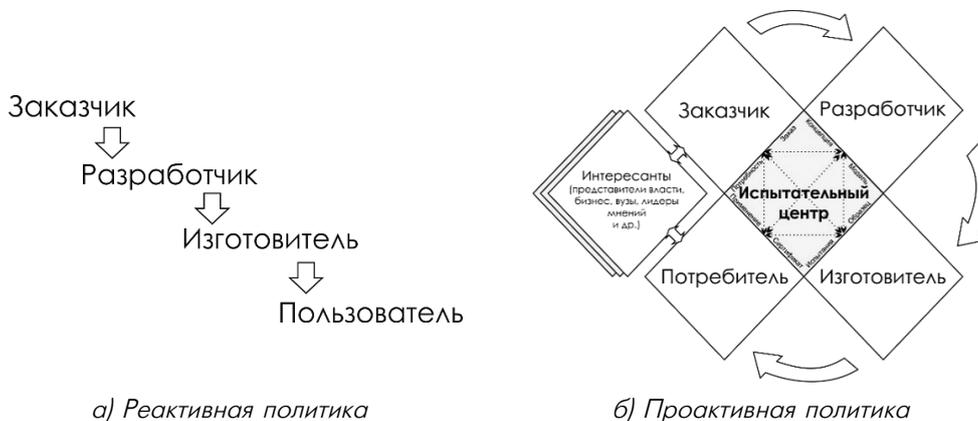
Целью статьи является исследование перспектив проактивной технологической политики и импортозамещения с помощью испытательных центров. Задачами настоящего исследования являются:

- описание реактивной и проактивной видов научно-технической политики;
- исследование роли экспериментальной базы в научно-техническом развитии;
- исследование истории и современного состояния Экспериментального кольца;
- разработка путей развития Экспериментального кольца.

РЕАКТИВНАЯ И ПРОАКТИВНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

Наличие экспериментальной базы способно серьезно ускорить переход от реактивной к проактивной политике научно-технических исследований, если она является площадкой, на которой взаимодействуют заказчики, разработчики, изготовители, потребители, а также широкий круг заинтересованных лиц: от органов власти до образовательных учреждений (рисунк 1).

Реактивная политика осуществляется по принципу «стимул-реакция», когда неотложные и нестандартные обстоятельства делают неработоспособными привычные рутинные алгоритмы и побуждают заказчика (машиностроителей, эксплуатантов, органы власти



а) Реактивная политика
 б) Проактивная политика
Рисунок 1. Реактивная и проактивная политики научно-технических исследований

Источник: составлено автором

и др.) изыскивать новые решения на основе научно-технических исследований. Исследовательский цикл в этом случае, как правило, максимально формализован, регламентирован и реализуется «путем определения направления, приоритета работ, на которые поданы заказы, и мониторинга выдачи научных результатов в соответствии с утвержденной рабочей программой... Решение об успешном завершении работ принимается на основании экспертной оценки соответствия результатов по составу и срокам технического задания» [5, с. 7]. План испытаний в полной мере определяется заказчиком и формулируется в техническом задании, ГОСТах, нормативных документах, программе приемки.

Этот подход эффективен, если «речь идет о разработке конкретного изделия по известной технологии, технологический риск по которому отсутствует. Например, о применении известных технических решений в известных условиях в проверенных диапазонах изменения внутренних и внешних факторов» [5, с. 12].

Если же заказчик и/или пользователь строят свою деятельность на принципе непрерывного опережающего развития на базе передовой науки, то требуется уже проактивная научно-техническая политика, под которой в данном случае понимается установка на разработку технологий «завтрашнего дня», потребность в которых сегодня еще не стала очевидной и неотложной. Разработка таких технологий отличается высокой неопределенностью и рисками для всех участников, что зачастую требует от них неформальных принципов сотрудничества и солидарной ответственности за результат. При этом испытательные центры способны выполнять роль экспериментальной, дискуссионной, договорной и сертификационной площадки для всех участников научно-технической политики (как это показано на *рисунке 1*).

Неотложность перехода от реактивной к проактивной научно-технической политике становится особенно очевидной в условиях непрогнозируемых изменений внешней среды.

Проактивная научно-техническая политика предполагает, что новые технологии

возникают не спонтанно и неслучайно, а создаются целенаправленно с помощью *технологий непрерывной генерации новых субтехнологий* (точнее: процессных технологий, порождающих продуктивные технологии).

К основным целям проактивной научно-технической политики можно отнести:

1. Кардинальное повышение экономичности производства товаров, работ и услуг.

2. Существенный рост вариативности технологии производства, т.е. способности предлагать требуемый рынком ассортимент и объем товаров, работ и услуг.

3. Существенный рост адаптивности и оперативности технологии производства, т.е. способности меняться в ответ на изменение динамики спроса.

Достижение указанных целей сегодня во многом возлагается на институты развития, в т.ч. на испытательные полигоны и экспериментальные центры.

ЗНАЧЕНИЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В большинстве сфер коллективной человеческой деятельности развитие происходит через углубление разделения труда и специализацию. Техносфера не является исключением и ее развитие происходит, в том числе, через появление таких видов специализированных институтов, как испытательные полигоны и экспериментальные центры.

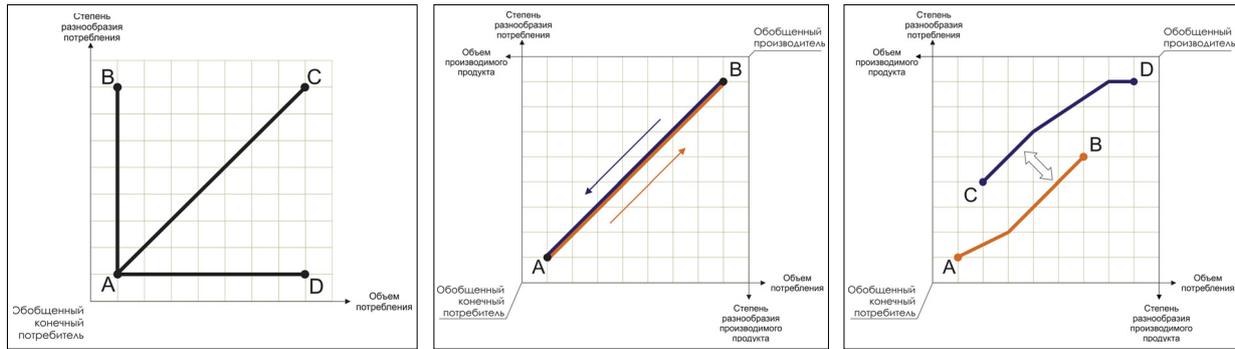
На наш взгляд, производство и конечный спрос (спрос конечного потребителя) на товары, работы и услуги напрямую взаимосвязаны с точки зрения ассортимента и объема потребления (*рисунок 2*).

На *рисунке 2а* показана активность обобщенного конечного потребителя:

- участок АВ показывает его потребность в продукции, постоянно растущей по объему, но фиксированного ассортимента;

- участок АС показывает сбалансированные предпочтения потребителя, предпочитающего и больший ассортимент продукта, и больший его объем;

- участок АД показывает потребность в постоянно расширяющемся ассортименте,



а) Спрос обобщенного конечного потребителя

б) Идеальное взаимодействие обобщенного конечного потребителя и обобщенного производителя

в) Рассогласование взаимодействия обобщенного конечного потребителя и обобщенного производителя

Рисунок 2. Взаимосвязь сферы производства и конечного спроса с точки зрения степени разнообразия потребления и объема потребления

Источник: составлено автором

но с ограниченным объемом потребления каждой разновидности продукта.

На рисунке 2б показана ситуация идеального соответствия активности обобщенного конечного потребителя и противостоящей ему активности обобщенного производителя. Их взаимодействие организовано так, что спрос и предложение полностью уравновешены по объему и ассортименту.

На рисунке 2в активности обобщенного производителя и обобщенного конечного потребителя рассинхронизированы по объему и ассортименту, что может быть преодолено с помощью новых технологий, способных предложить принципиально новые решения и благодаря им вернуть равновесие на рынке.

Новые технологии в данном случае рассматриваются как практический инструмент для приведения в соответствие спроса конечного потребителя и возможностей производителя. Причем такие технологии должны быть способны изменить ключевые характеристики как производителя, так и потребителя.

Реализовать сценарий, представленный на рисунке 2в, способны только те технологии, которые достигли своей дееспособности или зрелости. Сегодня для оценки зрелости той или иной технологии стандартно используется шкала уровня готовности технологии

(Technology Readiness Level – TRL), которая в российской специальной литературе иногда обозначается как уровень готовности технологии (УГТ).

Шкала TRL была разработана Национальным аэрокосмическим агентством США (рисунк 3).

Данная шкала TRL сегодня стала стандартом и включена в целый ряд ГОСТов [7–10]. При этом она может иметь отраслевые особенности. Например, в железнодорожной сфере ее вид будет определяться Регламентом проведения испытаний на полигонах ОАО «РЖД» от 30 января 2009 г. № 1507 [11].

В соответствии с данным Регламентом Экспериментальное кольцо (далее по тексту – ЭК) выполняет ряд функций (рисунк 4).

Однако на сегодняшний день перечень выполняемых ЭК функции намного шире того, что способна отразить шкала TRL. Рассмотрим это более подробно.

РАЗВИТИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КОЛЬЦА ВНИИЖТ

Экспериментальное кольцо ВНИИЖТ имеет впечатляющую и уникальную в мировом масштабе 90-летнюю историю, позволяющую делать выводы о научно-техническом развитии страны в целом [12, 13].

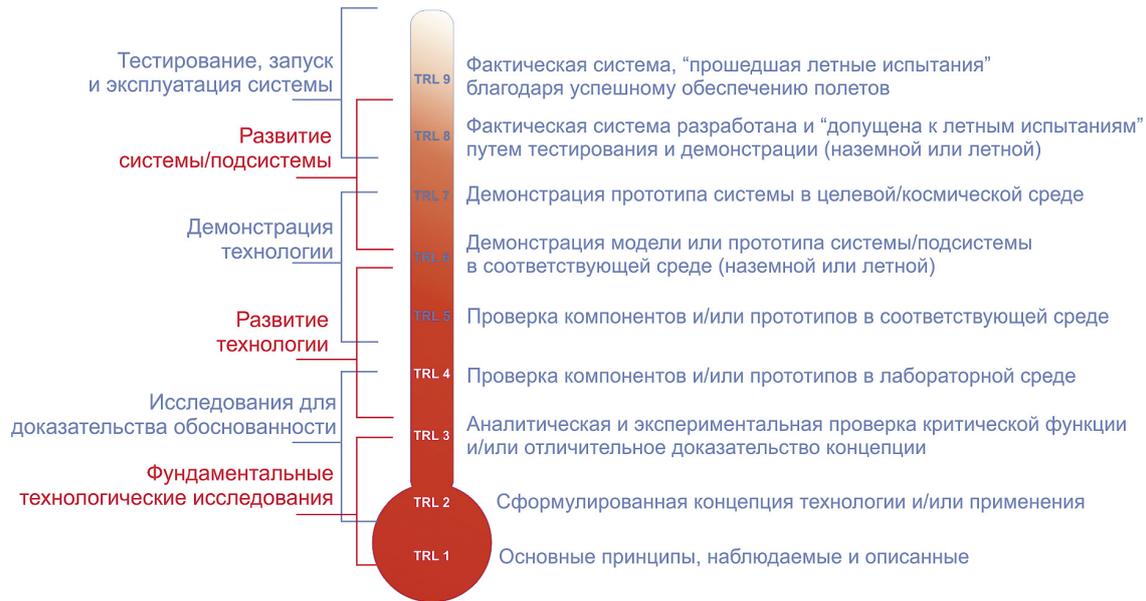


Рисунок 3. Классический вид шкалы TRL (для авиакосмической отрасли)

Источник: [6, p. 251]



Рисунок 4. Роль Экспериментального кольца ВНИИЖТ в испытаниях железнодорожных материалов и техники

*КД – конструкторская документация; ОКР – опытно-конструкторская работа;

ТД – технологическая документация; ТЗ – техническое задание

Источник: составлено автором

Рассмотрим кратко основные этапы развития Экспериментального кольца:

- 1901 г. Ю.В. Ломоносовым сформулирована идея испытаний подвижного состава на специальном замкнутом пути.

- 1932 г. завершилось строительство первого в мире уникального Экспериментального кольца.

- 1932 г. – настоящее время. Испытания все новых видов железнодорожной техники:

электровозов, тормозных колодок, пассажирских вагонов, электровозов, устройств тягового электроснабжения, верхнего строения пути, грузовых полувагонов, автоматизированных систем управления, средств мобильной дефектоскопии и др.

- 1970 г. Организация регулярной выставочной деятельности: Министерством путей сообщения СССР было принято решение сделать Экспериментальное кольцо площадкой

для проведения международных выставок и конференций [14, с. 283]. Для этой цели были построены специальные павильоны, в которых демонстрируется передовая железнодорожная техника.

- 2002 г. Организация научно-дискуссионной деятельности. В этом году на полигоне успешно прошла международная конференция «Экспериментальное кольцо-70», а в 2003 г. – научно-практическая конференция «Колесо-рельс». С 2007 г. решением ОАО «РЖД» раз в два года на площадке Экспериментального кольца проводится Международный салон техники и технологий «Экспо 1520», направленный на создание благоприятных условий взаимовыгодного сотрудничества производителей техники и технологий.

- 2010 г. Организация системной образовательной деятельности: на территории кольца начал функционировать Корпоративный университет РЖД.

Таким образом, за время своего почти векового существования Экспериментальное кольцо развивалось как с точки зрения функциональности (испытания все более разнообразной железнодорожной техники), так и с точки зрения участвующих субъектов (лаборатории, ученые, заказчики, разработчики,

испытатели, потребители, органы власти, общественные представители). Это, в свою очередь, стало возможным благодаря усложнению внутренней структуры организации (рисунок 5).

На рисунке 5 показано, что испытательный полигон первоначально был нацелен на вспомогательное содействие для деятельности научных центров института. Сегодня же он выполняет не только испытательные функции, но также научные и коммуникационные функции, связывая разработчиков, заказчиков, изготовителей и потребителей.

По мере развития Экспериментального кольца его подразделения становились все более специализированными:

- лаборатория электроподвижного состава, электропоездов, контактной сети, дизельная лаборатория и др. – организация физического взаимодействия с внешней средой (т.е. получение специализированного инструментария для проведения экспериментов);
- отдел кадров, отдел охраны труда, отдел инфраструктуры, отдел по содержанию зданий и территории, отдел механизации и обслуживания территории, отдел по эксплуатации и ремонту подвижного состава – организация инфраструктурного взаимодействия

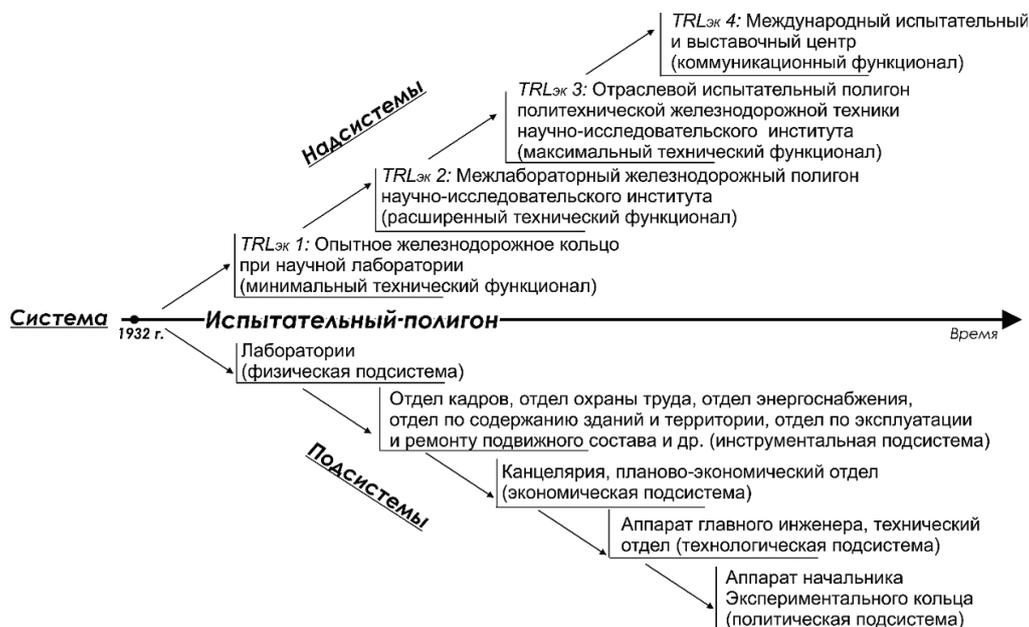


Рисунок 5. Развитие Экспериментального кольца ВНИИЖТ

Источник: составлено автором

(т.е. обеспечение лабораторий всеми необходимыми общехозяйственными ресурсами, включая трудовые);

- канцелярия, планово-экономический отдел, бухгалтерия – организация экономического взаимодействия (получение от заказчиков финансовых ресурсов, оплата труда работников и др.);

- аппарат главного инженера, технический отдел – организация технологического взаимодействия (т.е. гармоничное сочетание существующих и проектируемых технологий: как физических, так и организационных);

- аппарат начальника Экспериментального кольца – организация общественно-политического взаимодействия (т.е. нейтрализация конкурентов и долгосрочная гармонизация отношений с поставщиками, заказчиками и др.).

Каждый этап усложнения внутренней структуры Экспериментального кольца на *рисунке 5* свидетельствует о росте уровня его «зрелости». Если вольно интерпретировать шкалу уровней технологической готовности *TRL* и допустить ее применимость к испытательным центрам, то повышение зрелости Экспериментального кольца может быть показано через уровни готовности, которые на *рисунке 5* обозначены как $TRL_{ЭК}$

Такого рода развитие, основанное на внутренней специализации и углублении труда, стало возможным благодаря следующим условиям:

- длительные по времени и значительные по объему заказы на проведение испытаний;

- растущая емкость национального рынка (в данном случае – грузоперевозок и железнодорожной техники);

- настоятельная потребность отраслевого заказчика – МПС СССР – в интенсивном, качественном развитии (т.е. нужда в проактивной политике, а не реактивной).

Однако сегодня мы видим, что конъюнктура рынка стала меняться непрогнозируемо, что делает невозможным планирование долгосрочных инвестиций в новейшие образцы железнодорожной техники. Это самым непосредственным образом влияет на деятельность испытательных полигонов и экспериментальных центров. Только угроза отсутствия импортных

товаров заставляет основных субъектов отрасли экстренно и массово проводить импортозамещение, в т.ч. осваивая передовые наукоемкие способы производства [15]. Институты развития (прежде всего испытательные полигоны и экспериментальные центры) способны сыграть в этом процессе решающую роль.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОАКТИВНОЙ ПОЛИТИКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КОЛЬЦА

Экспериментальное кольцо ВНИИЖТ в силу своего статуса находится на переднем крае науки и осведомлено о новых технологиях, находящихся на разных стадиях зрелости, а также о имеющемся технологическом потенциале всех отечественных заказчиков, разработчиков и изготовителей. С другой стороны, ему известны и текущие потребности пользователей и эксплуатантов.

Кроме того, преимуществами Экспериментального кольца являются:

1. Высокопрофессиональный персонал с огромным опытом и уникальными компетенциями.

2. Полигон и лаборатории, оснащенные всеми необходимыми видами оборудования.

3. Узнаваемый на территории постсоветского пространства бренд и заслуженная репутация.

4. Постоянно расширяющийся функционал. Так в настоящее время прорабатывается возможность образовательной деятельности: производственного обучения студентов на кольце в качестве одного из способов практикоориентированного образования. Это в свою очередь создает предпосылки для возвращения новой генерации будущих ученых, нацеленных на технологии «завтрашнего дня».

Кроме того, за время почти векового существования на Экспериментальном кольце прошли проверку несколько поколений железнодорожной техники и такой накопленный уникальный опыт дает основания судить о долгосрочных тенденциях в развитии транспорта. Это является исключительным преимуществом, которое сегодня, на наш взгляд, должно быть максимально усилено и развито с тем, чтобы стать новой точкой опоры для всей отрасли.

Другими словами, Экспериментальное кольцо ВНИИЖТ способно взять на себя максимальное удлинение горизонта планирования, предсказание долгосрочной конъюнктуры рынка и активную заблаговременную подготовку к ней (в т.ч. подготовку научных кадров новой формации). На наш взгляд, это может стать необходимым условием для выживания отрасли в длительной перспективе.

Для этого Экспериментальное кольцо должно качественно измениться и освоить совершенно новую для себя функцию: «Стратегическое развитие отрасли и выращивание научных кадров новой формации» ($TRL_{ЭК}$ 5) (рисунок 6), сохранив при этом сегодняшнюю коммуникативную компоненту ($TRL_{ЭК}$ 4 на рисунок 5),

На рисунке 6 показано, что Экспериментальное кольцо должно будет проектировать свою активность из будущего в настоящее (в отличие от сегодняшней нацеленности из настоящего в будущее). Компетенции сотрудников кольца представляются достаточными для суждения о предстоящих изменениях на рынке перевозок и о требованиях к соответствующим им технологиям. По этой причине ЭК, как институту развития, следует взять на себя перевод предикативных данных в директивные.

Это означает, что на Экспериментальное кольцо возлагается двойная задача: сохранение своей базовой испытательной деятельности на полигоне с одновременным проектированием будущих технологий и культивированием спроса для них со стороны заказчиков, разработчиков и изготовителей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Характер создания новых технологий за историю человечества кардинально изменился. Сначала новые технологии появлялись спонтанно и некоторые из них непрогнозируемо порождали спрос на их продукт. На следующем этапе технологии и спрос взаимно приспособляются друг к другу. Наконец, сегодня технологии стремятся не только прогнозировать спрос, но и управлять им, что соответствует проактивной научно-технической политике.

В текущем году перед отечественными промышленниками, разработчиками и изготовителями поставлена задача: необходимо незамедлительно приступить к выпуску широкого перечня высокотехнологичных продуктов за счет собственных сил. На наш взгляд, сделать это возможно только с помощью проактивной научно-промышленной политики,

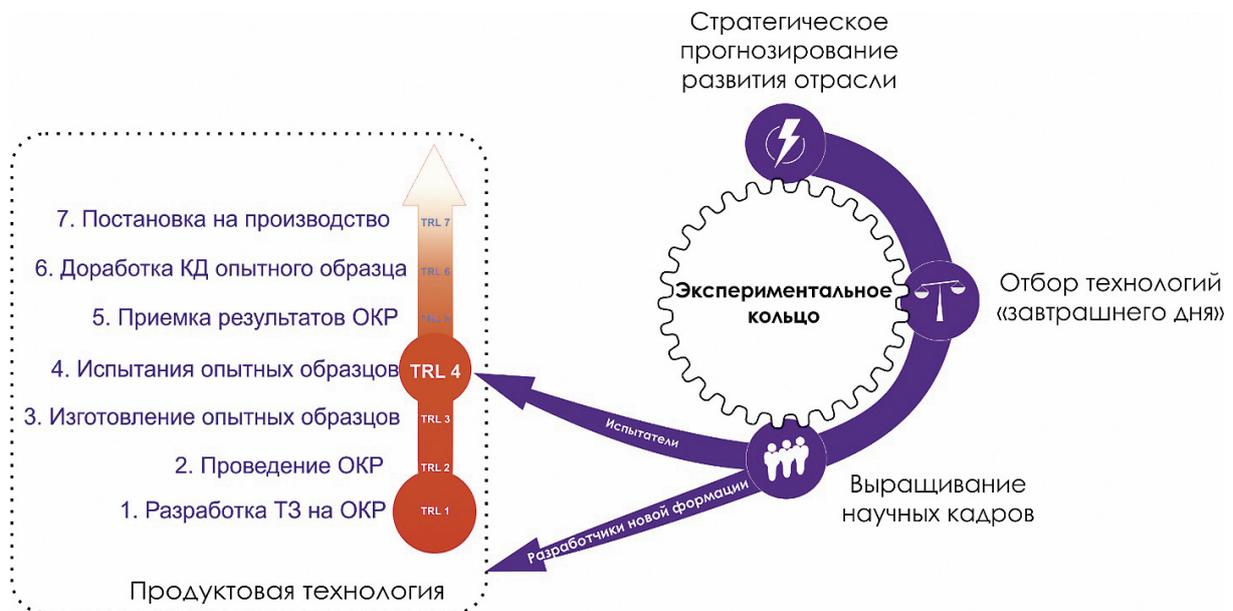


Рисунок 6. Шкала TRL и проактивная политика Экспериментального кольца

Источник: составлено автором

открывающей возможности импортозамещения на базе передовой науки.

В научно-техническом развитии той или иной отрасли немаловажную роль играют испытательные полигоны и экспериментальные центры, которые выполняют в том числе и функцию институтов развития.

Экспериментальное кольцо сыграло огромную роль в научно-исследовательском развитии железнодорожного транспорта. Однако сегодня от Экспериментального кольца требуется не только испытательная деятельность, но и формулирование требований к будущим технологиям (способность выявлять

потребности «завтрашнего дня»), а также финансовая, венчурная и организационная подготовка к их материализации. Другими словами, ЭК должно стать катализатором научно-технического прогресса путем снижения рисков, затрат и времени цикла создания новых технологий.

В статье предлагается наделение Экспериментального кольца качественно новой функцией по стратегическому развитию отрасли и выращиванию научных кадров новой формации. Это может позволить отрасли наращивать конкурентоспособность в долгосрочном периоде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдикеев Н.М. (2022) Импортозамещение в высокотехнологичных отраслях промышленности в условиях внешних санкций. Управленческие науки. 12(3):53–69. DOI: 10.26794/2304-022X-2022-12-3-53-69.
2. Мантуров назвал приоритетные направления для импортозамещения (2022) / РИА Новости, 10.03.2022. <https://ria.ru/20220310/manturov-1777543963.html>
3. Экспериментальное кольцо ВНИИЖТа – полигон создания новой техники и пропаганды научно-технических достижений СЖД (1986) / М.: ЦНИИТЭИ МПС. 12 с.
4. Долматов А.А., Китаев Б.Н., Коломийченко В.В., Цюренко В.Н. (1982) Экспериментальное кольцо – основная база испытаний и совершенствования вагонов // Вестник ВНИИЖТ. 7:12–15.
5. Сартори А.В. (2022) Повышение результативности исследований: планирование по уровням готовности в бережливом НИОКР // Экономика науки. 8(1):4–21. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-1-4-21>.
6. NASA (2016) / NASA System Engineering Handbook SP-2016-6105 Rev2. Rev2 edn. Edited by D. Hoffpauir. <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20170001761/downloads/20170001761.pdf>.
7. ГОСТ Р 56861–2016. Система управления жизненным циклом. Разработка концепции изделия и технологий. Общие положения (2016) / Техэксперт. <https://docs.cntd.ru/document/1200132491>.
8. ГОСТ Р 57194.1–2016. Трансфер технологий. Общие положения (2016) / Техэксперт. <https://docs.cntd.ru/document/1200141164>.
9. ГОСТ Р 58048–2017. Трансфер технологий. Методические указания по оценке уровня зрелости технологий (2017) / Техэксперт. <https://docs.cntd.ru/document/1200158331>.
10. ГОСТ ISO/IEC17000–2012 Оценка соответствия. Словарь и общие принципы (2012) / Техэксперт. <https://docs.cntd.ru/document/1200100949>.
11. Регламент проведения испытаний на полигонах ОАО «РЖД» от 30 января 2009 г. № 1507 (2009) / РЖД.
12. Косарев А.Б., Римская О.Н., Анохов И.В., Сиротенко И.В. (2021) Журналу ВНИИЖТ – 80 лет! Часть I. Военные годы. // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (ВЕСТНИК ВНИИЖТ). 80(6):366–373. DOI: 10.21780/2223-9731-2021-80-6-366-373.
13. Косарев А.Б., Римская О.Н., Анохов И.В., Сиротенко И.В. (2022) Журналу ВНИИЖТ – 80 лет! Часть II. Победа, послевоенное восстановление и современное развитие. Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (ВЕСТНИК ВНИИЖТ). 81(2):189–202. DOI: 10.21780/2223-9731-2022-81-2-189-202.
14. Каплин В.Н., Римская О.Н. (2022) Экспериментальному кольцу АО «ВНИИЖТ» – 90 лет // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (Вестник ВНИИЖТ). 81(3):278–285. DOI: 10.21780/2223-9731-2022-81-3-278-285.
15. Виноградов С.А., Попов К.М. (2019) Цифровые технологии повышения энергетической эффективности железнодорожных перевозок // Железнодорожный транспорт. 7:42–45.

Информация об авторе

Анохов Игорь Васильевич – кандидат экономических наук, доцент, начальник научно-издательского отдела, АО «ВНИИЖТ»; Scopus Author ID: 57200941618, ORCID: 0000-0002-5983-2982 (Российская Федерация, 129626, Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10, e-mail: I.V. Anokhov@yandex.ru).

I.V. ANOKHOV,Research Institute of Railway Transport
(Moscow, the Russian Federation, e-mail: I.V. Anokhov@yandex.ru)**PROACTIVE TECHNOLOGICAL POLICY AND IMPORT
SUBSTITUTION PERSPECTIVES:
THE ROLE OF TESTING CENTERS**

UDC 338.32; 338.2:001.89

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-268-277>

Abstract: The purpose of the article is the investigation of proving grounds and testing centers role in proactive technological development of the country. The object of the study is the Experimental Loop of Railway Research Institute, which have a unique, almost century-long history of testing activities. The article investigates features of reactive and proactive science and technology policy. It is proven that currently science and technology policy should have strongly marked nature. Existing methods and ways of evaluation, including Technology Readiness Level (TRL) scale may be implemented. The main development stages of the Experimental Loop internal structure and functions are analysed. The perspective ways of its development are proposed, which imply the transition from reactive to proactive technological policy in order to develop a certain branch.

Keywords: *the Experimental Loop, testing center, railway, proving ground, science, science and technology policy, reactive and proactive policy, import substitution*

For citation: Anokhov I.V. Proactive Technological Policy and Import Substitution Perspectives: The Role of Testing Centers. *The Economics of Science*. 2022; 8(3–4):268–277. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-268-277>

REFERENCES

1. *Abdikeev N.M.* (2022) Import substitution in high-tech industries under external sanctions. *Management sciences*. 12(3):53–69. DOI: 10.26794/2304-022X-2022-12-3-53-69. (In Russ.)
2. Manturov named priority areas for import substitution (2022) / RIA News, 03.10.2022. <https://ria.ru/20220310/manturov-1777543963.html>. (In Russ.)
3. Experimental ring of VNIIZhT – a testing ground for the creation of new technology and the promotion of scientific and technological achievements of the SZD (1986) / Moscow: TsNIITEI MPS. 12 p. (In Russ.)
4. *Dolmatov A.A., Kitaev B.N., Kolomiichenko V.V., Tsyurenko V.N.* (1982) Experimental ring – the main base for testing and improving cars // *Bulletin of VNIIZhT*. 7:12–15. (In Russ.)
5. *Sartori A.V.* (2022) Improving Research Performance Through Planning by Readiness Levels in Lean R&D // *The Economics of Science*. 8(1):4–21. DOI: 10.22394/2410-132X-2022-8-1-4-21. (In Russ.)
6. NASA (2016) NASA System Engineering Handbook SP-2016-6105 Rev2. Rev2 edn. Edited by D. Hoffpauir. <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/20170001761/downloads/20170001761.pdf>
7. GOST R56861–2016. Life cycle management system. Development of the product concept and technologies. General provisions (2016) / *Tekhekspert*. <https://docs.cntd.ru/document/1200132491>. (In Russ.)
8. GOST R57194.1–2016. Technology transfer. General provisions (2016) / *Tekhekspert*. <https://docs.cntd.ru/document/1200141164>. (In Russ.)
9. GOST R58048–2017. Technology transfer. Guidelines for assessing the level of technology maturity (2017) / *Tekhekspert*. <https://docs.cntd.ru/document/1200158331>. (In Russ.)
10. GOST ISO/IEC17000–2012 Conformity assessment. Dictionary and general principles (2012) / *Tekhekspert*. <https://docs.cntd.ru/document/1200100949>. (In Russ.)
11. Regulations for conducting tests at the test sites of Russian Railways dated January 30, 2009. No 1507 (2009) / Russian Railways. (In Russ.)
12. *Kosarev A.B., Rimskaya O.N., Anokhov I.V., Sirotenko I.V.* (2021) VNIIZHT Scientific Journal celebrates 80th anniversary! Part I. The war years // *Russian Railway Science Journal*. 80(6):366–373. <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2021-80-6-366-373> (In Russ.)
13. *Kosarev A.B., Rimskaya O.N., Anokhov I.V., Sirotenko I.V.* (2022) VNIIZHT Scientific Journal celebrates 80th Anniversary! Part II. Victory, post-war recovery and modern development // *Russian Railway Science Journal*. 81(2):189–202. <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2022-81-2-189-202>. (In Russ.)
14. *Kaplin V.N., Rimskaya O.N.* (2022) The Experimental Loop of Railway Research Institute celebrates its 90th Anniversary // *Russian Railway Science Journal*. 81(3):278–285. <https://doi.org/10.21780/2223-9731-2022-81-3-278-285>. (In Russ.)
15. *Vinogradov S.A., Popov K.M.* (2019) // *Railway transport*. 7:42–45. (In Russ.)

Author

Igor V. Anokhov – Associate Professor, Head of the Scientific Publishing Department, Railway Research Institute; Scopus Author ID: 57200941618, ORCID: 0000000259832982 (Russian Federation, 129626, Moscow, 3d Mytischinskaya Street, 10; e-mail: I.V. Anokhov@yandex.ru).

К.А. БОРОДИК,

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (Москва, Российская Федерация; e-mail: k.borodik@riep.ru)

С.С. ВЬУНОВ,

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (Москва, Российская Федерация; e-mail: s.vyunov@riep.ru)

С.С. МАРЦЫНКОВСКИЙ,

Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (Москва, Российская Федерация; e-mail: s.marcynkovskiy@riep.ru)

РОССИЙСКИЕ НАУЧНЫЕ ЖУРНАЛЫ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

УДК: 338.001.36

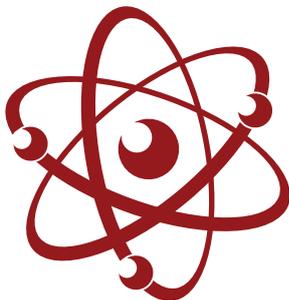
<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-278-288>

Аннотация: В статье представлены результаты анализа российских научных журналов, входящих в международные базы данных Web of Science Core Collection и Scopus, а также в Перечень ВАК. Целью работы является анализ публикационной политики и опыта развития национальных научных площадок стран в составе ЕАЭС, ШОС и БРИКС, дружественных по отношению к Российской Федерации, анализ журналов, входящих в МБНЦ и в Перечень ВАК по областям науки, анализ распределения журналов из Перечня ВАК по всем научным специальностям ВАК. В ходе исследования применялись методы анализа, обобщения, группировок. По результатам анализа определено, что в Перечне ВАК многочисленнее всего представлены издания, публикующие исследования по экономическим наукам, клинической медицине и юриспруденции. Соответствующие издания представляют первостепенный интерес для оценки научных изданий при формировании списка авторитетных журналов.

Ключевые слова: международные базы данных, перечень ВАК, публикационная активность

Благодарность: Статья подготовлена по результатам исследовательской работы в рамках государственного задания ФГБУ «Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере» (РИЭПП) на 2022 г. «Организационно-техническое и информационно-аналитическое обеспечение формирования информационной системы учета и мониторинга ресурсов научно-технической информации, включая публикационную активность российских исследователей» (№ 075-01614-22-06).

Для цитирования: Бородик К.А., Вьюнов С.С., Марцынковский С.С. Российские научные журналы: текущее состояние и перспективы развития. *Экономика науки*. 2022; 8(3-4):278-288. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-278-288>



ВВЕДЕНИЕ

Современная государственная научно-техническая политика России строится на определении конкурентного преимущества отечественной науки в сравнении с зарубежными странами на основании расчёта ряда количественных показателей (индикаторов). Наибольшее представление о результатах исследовательской деятельности при решении соответствующей задачи позволяют получить показатели публикационной активности. При этом, ключевым источником информации, необходимым для расчета показателей, являются базы данных научного цитирования Web of Science Core Collection (WoS) и Scopus, позволяющие проводить различные аналитические исследования посредством обширного инструментария, в том числе обеспечивать мониторинг научных журналов. Главными плюсами международных

баз научного цитирования (МБНЦ) является то, что они являются инструментом поиска научных результатов, собранных со всего мира, предлагают полный набор метаданных публикаций, предоставляют доступ к полным текстам публикаций открытого доступа или ссылки на издательства, имеют широкий набор средств для наукометрического анализа, а также, благодаря многоуровневой экспертизе научных изданий, соответствующими базами предлагаются научно-достоверные источники информации.

Таким образом, на протяжении последнего десятилетия, использование МБНЦ представлялось вполне обоснованным для расчета большинства показателей программных документов Российской Федерации, таких как ГП «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» и «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации». К таким показателям можно отнести: «Место Российской Федерации по удельному весу в общем числе статей в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития, в изданиях, индексируемых в международных базах данных», «Доля статей в соавторстве с иностранными учеными в общем числе публикаций российских авторов, индексируемых в международных системах научного цитирования», «Доля научных публикаций российских исследователей, индексируемых в международных системах научного цитирования, размещенных через национальные журналы (системы)», «Обеспечение присутствия Российской Федерации в числе десяти ведущих стран мира по объему научных исследований и разработок, в том числе за счет создания эффективной системы высшего образования». Кроме того, критерии оценки результативности деятельности кандидатов в члены и членов диссертационных советов и соискателей ученых степеней, защищающих диссертации в виде научного доклада, включают в себя требования по наличию публикаций в журналах, индексируемых в международных базах данных WoS и Scopus. Вместе с тем, использование исключительно МБНЦ позволяет характеризовать по разным оценкам только 20% научных работников и преподавателей

университетов нашей страны. Даже выводя из обсуждения гуманитарные и социально-экономические знания, которые в WoS и Scopus представлены в меньшей степени, нельзя игнорировать основную часть активно работающих научных работников, не имеющих статей в международных базах данных, но публикующих свои результаты в качественных научных журналах на русском языке по техническим, прикладным дисциплинам.

К очевидным минусам использования МБНЦ можно также отнести тот факт, что данные базы являются коммерческими проектами, имеющими своей целью получение прибыли. Кроме того, МБНЦ может недоставать оперативности в вопросах представления статистической и аналитической информации, точности в описании социально-экономических трендов различных стран, что сказывается на достоверности прогнозов рейтинга России в долгосрочной перспективе.

Необходимо отметить и то, что МБНЦ являются инструментом политического давления, позволяющими бойкотировать интересы стран-конкурентов, а также стран, попавших под международные санкции. Несмотря на сложную систему отбора научных журналов, практикуемую WoS и Scopus, российскими издательствами проделана значительная работа по обеспечению включения российских журналов в соответствующие МБНЦ. В частности, с 2015 г. по 2022 г. количество российских журналов, индексируемых в WoS и Scopus, увеличилось в 2 раза. Учитывая введенные в отношении Российской Федерации санкции и отключение от данных WoS, в краткосрочной перспективе авторами прогнозируется уменьшение количества российских журналов в МБНЦ из-за дополнительных препятствий не научного, а политического характера.

Также необходимо отметить, что перевес оценки деятельности российских ученых в сторону использования МБНЦ обуславливает риск утечки отечественных научных результатов. Осложняет ситуацию и то, что увеличивающийся вклад российских авторов в рост цитируемости иностранных научных изданий, вызванный действующей системой оценки

эффективности научных организаций и научных сотрудников, а также системой оценки результативности деятельности кандидатов в члены и членов диссертационных советов и соискателей ученых степеней, защищающих диссертации в виде научного доклада, приводит к стагнации в вопросах развития отечественных научных изданий.

Соответствующие проблемы не могут быть решены исключительно отказом от использования МБНЦ, в частности отменой требований о наличии публикаций в изданиях журналах WoS и Scopus в рамках постановления Правительства РФ от 19.03.2022 № 414 «О некоторых вопросах применения требований и целевых значений показателей, связанных с публикационной активностью».

Актуальной задачей также является совершенствование российской системы оценки научной результативности с ориентацией на развитие национальных коммуникационных площадок, являющихся альтернативой МБНЦ. Однако количество индексируемой информации таких баз может быть существенно ниже, а степень проработки аналитического инструментария может ограничивать исследование наукометрических показателей.

На начальных этапах перехода оценки результативности научных исследований с международных на отечественные ресурсы научной информации возможно использование Российского индекса научного цитирования на базе Elibrary, располагающего набором наукометрических показателей. Помимо публикаций и патентов российских исследователей в РИНЦ также присутствуют результаты исследований зарубежных ученых (порядка 18% профилей ученых с зарубежной аффилиацией). Однако, проведение наукометрического анализа доступно только по отдельным субъектам (журналы, организации и авторы по отдельности): количество статей, взвешенный показатель SCIENCE INDEX журнала, различные виды импакт-фактора журнала, количество цитирований, количественные показатели авторов, данные о просмотрах и скачивании статей, но только относительно журналов и публикаций, индексируемых в РИНЦ. По каждому отдельному журналу,

автору или организации возможен просмотр распределения публикаций по тематикам, ключевым словам, журналам, организациям, годам, типам публикаций. На страницах журналов, организаций и авторов присутствуют основные метаданные.

Кроме того, важнейшим и крупнейшим (порядка 2,5 тыс. журналов) реестром научных изданий, который соответствует необходимым критериям научного сообщества, в России является перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук (далее – Перечень ВАК). Основным преимуществом данного перечня является тот факт, что именно входящие в него журналы используются аспирантами для публикаций результатов своих исследований и их апробаций, в связи с чем Перечень ВАК отражает уровень развития российской науки.

Существующая в настоящее время необходимость развития альтернативы МБНЦ обуславливает цель настоящей статьи – анализ российских научных изданий, в том числе входящих в Перечень ВАК.

В рамках данной цели в статье планируется решение следующих задач:

- анализ публикационной политики и опыта развития национальных научных площадок стран в составе ЕАЭС, ШОС и БРИКС, дружественных по отношению к Российской Федерации;
- анализ журналов, входящих в МБНЦ и в Перечень ВАК по областям науки;
- анализ распределения журналов из Перечня ВАК по научным специальностям ВАК.

АНАЛИЗ ПУБЛИКАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ СТРАН ЕАЭС, ШОС И БРИКС

Публикационная политика стран ЕАЭС во многом определяется решениями национальных Высших аттестационных комиссий (далее – ВАК), определяющих перечни журналов, рекомендуемых для публикаций ученых, претендующих на присуждение степени кандидата или доктора наук. При этом, приоритетом

в таких перечнях пользуются научные журналы, индексируемые в МБНЦ.

В частности, в *Республике Армения* защита докторских диссертаций предполагает предварительную публикацию не менее 20 научных статей, в том числе 5 в научных изданиях, включенных в базы WoS или Scopus (в случае защиты диссертации в виде научного доклада необходимо наличие не менее 50 научных статей для диссертации в виде научного доклада, из которых 5 в WoS или Scopus) [1].

Обязательное количество статей для докторантов в *Республике Беларусь* составляет не менее 15. В *Республике Казахстан* помимо традиционной защиты диссертации возможно присвоение научной степени при наличии у соискателя публикаций в журналах первого и второго квартиля WoS, в которых он является первым автором или автором для корреспонденции [3]. В *Киргизской Республике* (далее – КР) для соискателя степени доктора наук обязательно наличие не менее 7 статей в научных изданиях, индексируемых Scopus, WoS или РИНЦ, опубликованных за пределами КР, для степени кандидата наук – не менее 2 статей [4].

Вместе с тем, единого подхода в части применения МБНЦ в странах ЕАЭС нет. Так в *Республике Армения* осуществляется разработка национального индекса научного цитирования (Армянский индекс научного цитирования – АИНЦ). В *Республике Беларусь*, напротив, на государственном уровне в стране прорабатываются мероприятия по переходу от «Перечня ВАК» к требованиям опубликования в изданиях, индексируемых в МБНЦ, и оценке уровня публикаций по наукометрии журнала [2].

Для большинства стран членов БРИКС преобладает курс на применение собственных систем верификации научных журналов.

В *Бразилии* с 2009 г. действует национальная система группировки научных журналов QUALIS, в соответствии с которой один и тот же журнал может быть ранжирован по-разному в разных предметных областях на основании наукометрических показателей (импакт-фактор, доля журналов в каждой категории, количество выпусков в год, издателей и др.). Эта система оказывает сильное

влияние на бразильскую науку, учитывая, что распределение финансовых ресурсов и стипендий департаментов зависит от количества статей, опубликованных в самых высоких квалификационных категориях [5].

Помимо баз WoS и Scopus научные публикации *Бразилии* размещаются в Научной электронной библиотеке полных текстов открытого доступа SciELO (Scientific Electronic Library Online). На текущий момент данная база включает журналы 16 стран Латинской Америки, Африки и Европы. Важной задачей проекта считается вклад в развитие научных исследований и укрепление позиций национальных научных журналов. Также проект решает задачу по разработке методологии публикации и распространению результатов исследований в электронном формате.

В *Индии* запущен Индийский индекс цитирования (ICI) – база данных, представляющая собой междисциплинарную исследовательскую платформу, охватывающую более 1000 научных журналов из *Индии* в области технических, медицинских и социальных наук, включая искусство и гуманитарные науки. ICI учитывает множество факторов при оценке журналов на предмет их индексации, в т.ч. издательские стандарты и редакционную политику. Одним из основных намерений ICI является стимулирование и поддержка улучшения качества журналов, издаваемых в *Индии*. База также обладает широким набором инструментов для оценки результативности ученых или научных изданий [6].

В *Китае* функционирует несколько баз данных. Самой популярной является Китайская база данных научного цитирования (Chinese Science Citation Database – CSCD), которая размещена на базе WoS с 2007 г. База мультидисциплинарная, включает публикации в области математики, физики, химии, астрономии, геологии, биологии, сельского и лесного хозяйства, медицины и здравоохранения, инженерных технологий, наук об окружающей среде и науки управления в *Китае*.

В целом, *Китай* входит в число многих стран, где карьера исследователей отчасти зависит от журналов, в которых они публикуются. Престиж журнала имеет решающее значение

для научного сообщества при оценке статуса исследовательского учреждения, принятии решений о сроках пребывания в должности, выделении грантов и т.д. [7]

В Южно-Африканской республике (далее – ЮАР) для стимулирования публикационной активности реализуется программа Research Output Grant, целью которой является увеличение научного вклада ЮАР за счет непосредственных выплат авторам за публикации. Финансирование выдается под публикацию в журнале из SCI (Science Citation Index), SSCI (Social Sciences Citation Index), AHCI (Arts and Humanities Citation Index), IBSS Index (International Bibliography of the Social Sciences) или из списка одобренных Министерством образования ЮАР. В соответствующий список включены журналы МБНЦ, а также национальные журналы с собственной редакционной коллегией и массовым тиражом [8]. Недостатком такой политики является распространение журналов, публикующих исследования низкого качества, в т.ч. за счет государственного финансирования [9].

Соответствующее направление прослеживается и в публикационной политике стран членов ШОС.

Для обеспечения развития национальной науки в 2009 г. Правительством Ирана принят Национальный генеральный план по Науке и образованию до 2025 г., в котором особое внимание уделяется развитию вопросам увеличения публикационной активности иранских исследователей в международных журналах [2]. Также, Министерством науки, исследований и технологий Ирана создана Исламская всемирная база данных научного цитирования (Islamic World Science Citation Database, ISC), одобренная Организацией исламского сотрудничества. Публикации из Islamic World Science Citation Database (ISC) индексируются в Scopus по условиям партнерской программы.

В Пакистане научные журналы классифицируются по группам: W, X, Y, Z. W – журналы, имеющие импакт – фактор, должны быть признаны на международном уровне известными системами аккредитации, такими как SCImago Journal Rank, Emerging Source Citation Index, Source Normalized Impact per per Paper, Impact

per Publication и др. X – журналы, не имеющие импакт – фактора, одобрены Комиссией по высшему образованию, имеют статью, рецензированную по крайней мере одним экспертом из промышленно/академически продвинутой страны. Y – журналы, не имеющие импакт – фактора, отвечают требованиям Комиссии по высшему образованию, но не имеют рецензии экспертов. Z – журналы, которые Комиссия по высшему образованию не признает. Для получения степени доктора наук, продвижения по службе в научных организациях и Комиссии по высшему образованию обязательно наличие публикаций в признанных журналах. Стоит отметить, что система классификации журналов Пакистана получила общественную критику в связи со значительным влиянием на систему найма и продвижения научных кадров, которая полностью зависит от их научных публикаций [10].

В Республике Таджикистан и Узбекистан, как и в странах ЕАЭС, ключевая роль в вопросе отбора и верификации журналов отводится ВАК [11, 12]. При этом, в Республике Узбекистан отсутствует стандарт о публикациях, определяющий требования по наличию публикаций в МБНЦ, что является одним из факторов низкого качества размещаемых материалов [13].

Рассмотренный опыт стран-партнеров России подтверждает актуальность развития отечественной национальной системы качественных научных журналов, что может достигаться путем создания «Белых списков» научных изданий, соответствующих определенным критериям и прошедших экспертный отбор, т.е. прошедших рейтингование.

АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ НАУЧНЫХ ЖУРНАЛОВ, ВХОДЯЩИХ В МБНЦ И ПЕРЕЧЕНЬ ВАК

В настоящее время присутствует необходимость изменения системы оценки научной результативности с учетом успешного зарубежного опыта с ориентацией на развитие национальных коммуникационных площадок. В первую очередь, в виду необходимости продвижения результатов исследований российских ученых в российских изданиях на фоне низкой

конкурентоспособности последних, отсутствия единой системы учета и мониторинга научных изданий в России и опубликованных результатов исследований, а также необходимости трансфера научных результатов в сферу коммерческого использования, назрела потребность развития перечня ВАК с последующей работой по обширной поддержке научных отечественных журналов.

Постепенное совершенствование в Российской Федерации перечня ВАК позволит решить следующие задачи:

- выявить уровень обеспеченности научными журналами областей научной специализации;
- провести мониторинг и анализ состояния российской науки, научной публицистики и периодики;
- провести рейтингование научных журналов на предмет качества информации;
- проводить системную работу с редакторами российских научных изданий для поддержания и повышения качества журналов.

Так, в рамках данного исследования были проанализированы следующие списки научных изданий:

1. Список научных изданий Российской Федерации, которые индексируются в МБНЦ WoS и/или Scopus (793 ед.) (по состоянию на I квартал 2022 г.).

2. Перечень ВАК (1946 ед.). В данной группе при проведении анализа учитывались только журналы, которые не входят ни в одну из

международных баз WoS и/или Scopus (по состоянию на I квартал 2022 г.).

На первом этапе исследования журналы были проанализированы в разрезе областей науки, результаты представлены в *таблице 1*. Согласно полученным данным, в структуре перечней журналов, входящих в международные базы данных и входящих в Перечень ВАК, присутствуют различия.

Распределение категорий WoS по областям науки ОЭСР проводилось авторами на основе сформированных сотрудниками РИЭПП переходников. Кроме того, с использованием данных классификаторов-переходников в организации выпускается брошюра по мониторингу публикационной активности по данным WoS и Scopus [15].

Порядка 52% научных изданий в МБНЦ посвящены естественным и техническим наукам, в то время как на социальные и гуманитарные в сумме приходится около 27%. Медицинские науки нашли свое отражение в 19% научных изданий. На сельскохозяйственные науки в базах WoS и Scopus приходится всего 4 российских журнала, что составляет 0,5% от общего количества.

Среди изданий, входящих в Перечень ВАК, наибольшее количество соотносится с социальными и гуманитарными науками (более 54% от общего числа), к естественным и техническим наукам принадлежат 28% журналов. Доля медицинских наук в изданиях ВАК, в отличие от российских журналов, индексируемых в МБНЦ, меньше – почти 11%. Несмотря на тот факт, что доля журналов, посвященных исследованиям

Таблица 1

Распределение научных журналов по областям науки (по классификации ОЭСР), ед.

	Количество журналов из перечня ВАК	Количество журналов, индексирующиеся в WoS или Scopus
Естественные науки	166	298
Техника и технология	387	120
Медицинские науки и здравоохранение	212	153
Сельскохозяйственные науки	92	4
Социальные науки	810	102
Гуманитарные науки	257	116

*22 журнала из перечня ВАК не распределены по областям науки, т.к. относятся к области «Военное дело»

Источник: База данных «Российские научные журналы», последнее обновление базы: I квартал 2022 г. (свидетельство о регистрации базы данных № 2021623074)

в области сельского хозяйства наименьшая среди журналов ВАК (4,7%), их количество в 23 раза превышает количество журналов в МБНЦ.

На втором этапе проведен анализ публикационной активности российских авторов в WoS и Scopus (таблица 2). Около 72% научных статей в базе WoS и 64% в базе Scopus в 2020 г. относятся к естественным и техническим наукам.

Соответствующая статистика обусловлена общим преобладанием журналов по естественным и техническим наукам в структуре МБНЦ (с учетом российских и зарубежных изданий), в то время как социальные и гуманитарные науки в международных базах в разрезе

журналов представлены значительно меньше. Кроме того, как выявлено на первом этапе анализа, основная доля российских журналов в структуре МБНЦ также относится к сектору естественных и технических наук, что сказывается на публикационной активности: на практике организационное взаимодействие для автора проще с отечественными журналами, чем с иностранными.

В журналах перечня ВАК наблюдается противоположное распределение научных статей российских исследователей (рисунок 1).

На рисунке 1 представлены данные 1946 российских журналов из перечня ВАК. Больше

Таблица 2

Распределение научных статей российских исследователей в 2020 г., опубликованных в журналах, индексируемых в МБНЦ по областям науки (по классификации ОЭСР), ед.

	WoS	Scopus
Естественные науки	37 590	50 939
Техника и технологии	16 359	17 443
Медицинские науки и общественное здравоохранение	6 236	16 830
Сельскохозяйственные науки	1 113	5 938
Социальные науки	6 930	10 797
Гуманитарные науки	6 470	4 563

Источник: База данных «Российские научные журналы», последнее обновление базы: I квартал 2022 г. (свидетельство о регистрации базы данных № 2021623074)



Рисунок 1. Структура публикаций в журналах ВАК в 2020 г. по областям науки (классификация ОЭСР), ед.

Источник: База данных «Российские научные журналы», последнее обновление базы: I квартал 2022 г. (свидетельство о регистрации базы данных № 2021623074)

половины научных работ опубликованы в журналах по социальным наукам.

На финальном этапе работы проведен анализ журналов Перечня ВАК в разрезе 52 групп научных специальностей, которые в совокупности содержат более 430 наименований научных специальностей. По наполнению журналами самой многочисленной является группа специальностей «08.00.00 Экономика», в которой представлено 463 научных журнала. Далее следуют «14.01.00 Клиническая медицина» (337 журналов) и «12.00.00 Юриспруденция» (298 журналов).

Таким образом, по результатам проведенного анализа установлено, что более 50% научных журналов Перечня ВАК посвящены социальным и гуманитарным наукам, в то время как журналы по естественным и техническим наукам составляют только порядка 25%. Для российских журналов, входящих в МБНЦ, распределение журналов по областям наук прямо противоположное. Соответствующая ситуация во многом обуславливает публикационную активность российских исследователей и распределение журналов по научным специальностям.

Соответствующие группы специальностей ВАК целесообразно отнести к приоритетным для проведения качественной оценки контента для выявления изданий, поддержка которых будет способствовать формированию базы перспективных исследований. Так, постепенное развитие и совершенствование в России Перечня ВАК может способствовать отбору качественных журналов по приоритетным направлениям развития науки и технологий, поддержка которых будет способствовать формированию базы качественных исследований.

Создание «Белых списков» качественных журналов может стать основой государственной национальной системы, базы данных научного цитирования, с помощью которой будет возможен анализ и оценка научной деятельности в соответствии с новыми методами и критериями, предусматривающими поэтапную интеграцию журналов из дружественных стран СНГ, ЕАЭС, БРИКС (прежде всего Китая и Индии).

В долгосрочной перспективе использование результатов такой системы может стать дополнением к научно-методическому и информационно-аналитическому обеспечению деятельности Минобрнауки России, способствующему выявлению точек роста, наиболее актуальных и/или стагнирующих научных направлений, а также всестороннему исследованию развития отечественного производственного потенциала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

На сегодняшний день международные базы научного цитирования WoS и Scopus являются наиболее полными банком опубликованных достоверных результатов научно-исследовательской деятельности, оснащенным гибкими инструментами поиска и наукометрического анализа. Понимая важность международного сотрудничества и снабжения ученых и исследователей информацией о современных научных результатах и достижениях, национальными министерствами большинства стран обеспечен доступ университетов и научных лабораторий к соответствующим базам данных.

Вместе с тем, на фоне риска утечки отечественных научных результатов и возникновения профессиональной зависимости от курса коммерческих компаний, управляющих международными базами, рядом членов экономических объединений ЕАЭС, ШОС и БРИКС (Индия, Китай, Бразилия, ЮАР, Армения) принято решение о разработке национальных баз научного цитирования, концентрирующихся преимущественно на национальных научных журналах, что отвечает целям развития публикационной активности и повышению конкурентоспособности НИОКР. Для оценки результативности научно-исследовательской деятельности ученых, научных коллективов и организаций в рассмотренных странах используются объективные библиометрические параметры, такие как число публикаций в рейтинговых журналах, общее число цитирований, импакт – фактор журнала, максимальное цитирование одной работы и индекс Хирша.

Проведенный анализ публикационной политики соответствующих стран показал, что только Китаем практикуется жесткая

публикационная государственная политика, направленная на сдерживание количества действующих научных журналов, что обусловлено значительными темпами исследовательской деятельности, результаты которой имеют значимость для научного сообщества, и конкуренцией среди ученых и исследовательских организаций. При этом, странами ЕАЭС активно используется РИНЦ для систематизации и обеспечения научных исследований актуальной справочно-библиографической информацией и оценки результативности научно-исследовательских организаций, ученых, научных журналов.

Также для стран постсоветского пространства входящих в ЕАЭС, а также республик Таджикистан и Узбекистан характерен схожий подход к предъявлению требований к квалификации научных сотрудников и определению зависимости присуждения научной степени ученым от публикации соответствующими учеными результатов своей научной деятельности, определяемых высшей аттестационной комиссией.

Перечень ВАК отражает текущие приоритеты развития российской науки, что

определяет актуальность верификации входящих в него научных изданий.

Проведенный анализ в разрезе научных специальностей позволил установить, что журналы Перечня ВАК многочисленнее всего представлены изданиями, публикующими исследования по экономическим наукам, клинической медицине и юриспруденции. Журналы соответствующих групп научных специальностей целесообразно отнести к приоритетным для проведения качественной оценки их контента, что позволит выявить издания, поддержка которых будет способствовать формированию базы перспективных исследований.

Развитие российских научных журналов в долгосрочной перспективе может способствовать повышению конкурентоспособности и влияния российских журналов, развитию приоритетных научных отраслей за счет формирования конкуренции для ведущих журналов, укреплению принципов издательской этики и добросовестности рецензирования научных исследований. Также возможно создание принципиально новых журналов или интеграция существующих журналов, в том числе включая создание механизма обмена опытом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Решение Правительства Республики Армения от 08.08.1997 г. № 327 (1997) Положение о порядке присуждения ученых степеней в Республике Армения. <http://www.iatp.am/resource/science/vak/kanonk-r.htm>.
2. Указ Президента Республики Беларусь от 17.11.2004 г. № 560 (2004) Об утверждении Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь. <https://etalonline.by/document/?regnum=p30400560>.
3. Приказ Министра образования и науки Республики Казахстан от 31.03.2011 г. № 127 (2011) Об утверждении Правил присуждения степеней. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1100006951>.
4. Постановление Правительства Республики Киргизия от 30.07.2015 г. № 542 (2015) О внесении изменений и дополнений в постановление Правительства Кыргызской Республики «Об утверждении нормативных правовых актов, регулирующих деятельность ВАК КР от 22 августа 2012 года № 578». <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/98162>.
5. *Rodolfo J.* (2020) QUALIS: The journal ranking system undermining the impact of Brazilian science // *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 92(3):1–13.
6. Indian Citation Index (2022) <http://www.indiancitationindex.com>.
7. *Qiu J. et al.* (2017) *Informetrics: Theory, Methods and Applications*. 1st ed. 246 p.
8. Application Process for Inclusion of Journals into the DHET List (SA Journal list) (2020) <https://www.dhet.gov.za/Policy%20and%20Development%20Support/Procedure%20for%20Inclusion%20into%20the%20DHET%20List.pdf>.
9. *Woodiwiss A. J.* (2012) Publication subsidies: challenges and dilemmas facing South African researchers // *Cardiovasc J Afr*. 23(8):421–427.
10. *Yousafzai A.* (2020) HEC's stringent parameters in new policy for journals to alter research culture // *The News International*, 16.04.2020.
11. Постановление Правительства Республики Таджикистан от 26.11.2016 г. № 505 (2016) Об утверждении Типового положения о диссертации

ционном совете, Порядка присвоение ученых степеней и присуждения ученых званий (доцента, профессора) и Порядка государственной регистрации защищенных научных диссертаций.

12. Указ Президента Республики Узбекистан от 31.03.1992 г. № УП-371 (1992) Об образовании Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан. <https://lex.uz/ru/docs/166843?ONDATE=31.03.1992%2000>.
13. Как попасть в международные рейтинги учёным и университетам Узбекистана? Интервью с региональным директором Elsevier Алией Оспановой (2019) / KUN, 06.03.2019. <https://kun.uz/ru/news/2019/03/06/kak-popast-v-mejdunarodnyyrejtingi-uchyonym-i-universitetam-uzbekistana-intervyu-s-regionalnym-direktorom-elsevier-aliey-ospanovoy>.

вой (2019) / KUN, 06.03.2019. <https://kun.uz/ru/news/2019/03/06/kak-popast-v-mejdunarodnyyrejtingi-uchyonym-i-universitetam-uzbekistana-intervyu-s-regionalnym-direktorom-elsevier-aliey-ospanovoy>.

14. OECD Category Scheme (2022) / InCites Help. <https://help.prod-incites.com/inCites2Live/filterValuesGroup/researchAreaSchema/oecdCategoryScheme.html>.
15. Ильина И.Е., Лапочкина В.В., Долгова В.Н. (2020) Тренды публикационной активности российских исследователей по данным Web of Science, Scopus. 60 с.

Информация об авторах

Бородик Карина Андреевна – научный сотрудник центра мониторинга стратегического развития сферы науки и инноваций, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере; ORCID: 0000-0002-4318-8440 (Российская Федерация, 127254, Москва, ул. Добролюбова, д. 20А; e-mail: k.borodik@riep.ru).

Вьюнов Сергей Сергеевич – научный сотрудник центра мониторинга стратегического развития сферы науки и инноваций, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере; ORCID: 0000-0002-2291-0334 (Российская Федерация, 127254, Москва, ул. Добролюбова, д. 20А; e-mail: s.vyunov@riep.ru).

Марцынковский Сергей Сергеевич – лаборант-исследователь центра мониторинга стратегического развития сферы науки и инноваций, Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере (Российская Федерация, 127254, Москва, ул. Добролюбова, д. 20А; e-mail: s.marcynkovskiy@riep.ru).

K.A. BORODIK,

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (Moscow, Russian Federation; e-mail: k.borodik@riep.ru)

S.S. VYUNOV,

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (Moscow, Russian Federation; e-mail: s.vyunov@riep.ru)

S.S. MARTSYNKOVSKY,

Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (Moscow, Russian Federation; e-mail: s.marcynkovskiy@riep.ru)

RUSSIAN SCIENTIFIC JOURNALS: CURRENT STATE AND DEVELOPMENT PROSPECTS

UDC: 338.001.36

<https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-278-288>

Abstract: The article presents the results of the analysis of Russian scientific journals indexed in the international databases Web of Science Core Collection and Scopus, as well as in the List of the Higher Attestation Commission. The purpose of the work is to analyze the publication policy and experience of the development of national scientific platforms of the countries within the EAEU, SCO and BRICS, the analysis of journals indexed in the international scientometric databases and in the List of Higher Attestation Commission by the fields of science. In the study were used methods of analysis, generalization and grouping. Through an analysis, it was determined that the journal list of the Higher Attestation Commission contains mostly scientific periodicals publishing research on economic sciences, clinical medicine and jurisprudence. The relevant publications are of primary interest for evaluating scientific publications in case of forming a list of authoritative journals.

Keywords: international databases, Higher Attestation Commission, publication activity

Acknowledgements: the study was carried out as part of the Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology state assignment for 2022 No. 075-01614-22-06.

For citation: Borodik K.A., Vyunov S.S., Martynkovsky. Russian Scientific Journals: Current State and Development Prospects. *The Economics of Science*. 2022; 8(3-4):278-288. <https://doi.org/10.22394/2410-132X-2022-8-3-4-278-288>

REFERENCES

1. Decision of the Government of the Republic of Armenia dated 08.08.1997 № 327 (1997) Regulations on the procedure for awarding academic degrees in the Republic of Armenia. <http://www.iatp.am/resource/science/vak/kanonk-r.htm>. (In Russ.)
2. Decree of the President of the Republic of Belarus dated 17.11.2004 № 560 (2004) On Approval of the Regulations on the Awarding of Academic Degrees and Conferment of Academic Titles in the Republic of Belarus. <https://etalonline.by/document/?regnum=р30400560>. (In Russ.)
3. Order of the Minister of Education and Science of the Republic of Kazakhstan dated 31.03.2011 № 127 (2011) On approval of the Rules for awarding degrees. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V1100006951>. (In Russ.)
4. Decree of the Government of the Republic of Kyrgyzstan dated 30.07.2015 № 542 (2015) On amendments and additions to the Decree of the Government of the Kyrgyz Republic "On approval of regulatory legal acts regulating the activities of the Higher Attestation Commission of the Kyrgyz Republic dated 22 August 2012 № 578". <http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/98162>. (In Russ.)
5. Rodolfo J. (2020) QUALIS: The journal ranking system undermining the impact of Brazilian science // *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 92(3):1-13.
6. Indian Citation Index (2022) <http://www.indiancitationindex.com>.
7. Qiu J. et al. (2017) *Informetrics: Theory, Methods and Applications*. 1st ed. 246 p.
8. Application Process for Inclusion of Journals into the DHET List (SA Journal list) (2020) <https://www.dhet.gov.za/Policy%20and%20Development%20Support/Procedure%20for%20Inclusion%20into%20the%20DHET%20List.pdf>.
9. Woodiwiss A.J. (2012) Publication subsidies: challenges and dilemmas facing South African researchers // *Cardiovasc J Afr*. 23(8):421-427.
10. Yousafzai A. (2020) HEC's stringent parameters in new policy for journals to alter research culture // *The News International*, 16.04.2020.
11. Decree of the Government of the Republic of Tajikistan dated 26.11.2016 № 505 (2016) On approval of the Model Regulations on the Dissertation Council, the Procedure for conferring academic degrees and awarding academic titles (associate professor, professor) and the Procedure for state registration of defended scientific dissertations. (In Russ.)
12. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated 31.03.1992 № UP-371 (1992) On the formation of the Higher Attestation Commission under the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan. <https://lex.uz/ru/docs/166843?ONDATE=31.03.1992%2000>. (In Russ.)
13. How can scientists and universities of Uzbekistan get into international rankings? Interview with Elsevier Regional Director Aliya Ospanova (2019) / KUN, 06.03.2019. <https://kun.uz/ru/news/2019/03/06/kak-popast-v-mejdunarodnyye-reytingi-uchyonymi-universitetam-uzbekistana-intervyu-s-regionalnym-direktorom-elsevier-aliyey-ospanovoy>. (In Russ.)
14. OECD Category Scheme (2022) / InCites Help. <https://help.prod-incites.com/inCites2Live/filter-ValuesGroup/researchAreaSchema/oecdCategoryScheme.html>.
15. Ilyina I.E., Lapochkina V.V., Dolgova V.N. (2020) Trends in the publication activity of Russian researchers according to Web of Science, Scopus. 60 p. (In Russ.)

Authors

Karina A. Borodik – Research Associate at the Centre for Monitoring Strategic Development in the Sphere of Science and Innovation, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology; ORCID: 0000-0002-4318-8440 (Russian Federation, 127254, Moscow, Dobrolyubova St., 20A; e-mail: k.borodik@riep.ru).

Sergey S. Vyunov – Research Associate at the Centre for Monitoring Strategic Development in the Sphere of Science and Innovation, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology; ORCID: 0000-0002-2291-0334 (Russian Federation, 127254, Moscow, Dobrolyubova St., 20A; e-mail: s.vyunov@riep.ru).

Sergey S. Martynkovsky – Laboratory assistant-researcher at the Centre for Monitoring Strategic Development in the Sphere of Science and Innovation, Russian Research Institute of Economics, Politics and Law in Science and Technology (Russian Federation, 127254, Moscow, Dobrolyubova St., 20A; e-mail: s.martynkovskiy@riep.ru).

**ЭКОНОМИКА
НАУКИ** ▶

**THE ECONOMICS
OF SCIENCE**

